



**SACHVERSTÄNDIGEN
GUTACHTEN**
mit
Fotodokumentationsteil
zur Untersuchung des Gasthauses Zum Ochsen - Gaststätte
Marktplatz 3 – 67105 Schifferstadt
auf gängige Gebäudeschadstoffe im Zusammenhang mit dem geplanten
selektiven Abbruch bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau
der baulichen Anlage

AUFTRAGGEBER: **Stadtverwaltung Schifferstadt
Fachbereich 2 Bauen u. Umwelt
Referat - Grundstücksverwaltung
Marktplatz 2

67105 Schifferstadt**

BEARBEITER: **Dipl.-Ing./ Dipl.-Biol. L. Rösch**

BÜRO: **69488 Birkenau, Gorbheimer Weg 11**

MOBILTELEFON: **(0171) 320 12 90**

E-MAIL: **lotharroesch@gmx.de**

BERICHTSDATUM: **18.04.2023**

BERICHTSUMFANG: **92 Seiten
Anhang**

AUFTRAGSNUMMER: **107618**



I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seiten
1. <u>VORBEMERKUNGEN</u>	
1.1 Verfassererklärung	8
1.2 Auftrag	8-9
1.3 Anlass	9
1.4 Objektinformation	9
2. <u>ASBESTHALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE</u>	
2.1 Grundlagen und Vorkommen	10-12
2.2 Erhebung	13-28
2.2.1 Umfang und Zweck	13-14
2.2.2 Materialprobenuntersuchungen	14-28
2.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung	29-30
2.3.1 Fest (stark) gebundene Asbestprodukte	30
2.3.2 Schwach gebundene Asbestprodukte	30
2.4 Fundstellen	31-32
2.4.1 Fest (stark) gebundene Asbestprodukte	31
2.4.2 Schwach gebundene Asbestprodukte	32
2.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	32
2.6 Entsorgung	33



3. HOLZSCHUTZMITTELHALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

3.1	Grundlagen und Vorkommen	34-36
3.2	Erhebung	36-40
3.2.1	Umfang und Zweck	36
3.2.2	Materialprobenuntersuchungen	37-40
3.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	40-41
3.4	Fundstellen	41-42
3.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	43
3.6	Entsorgung	43-44

4. KMF-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE (MINERALWOLLE-DÄMMSTOFFE)

4.1	Grundlagen und Vorkommen	45
4.2	Erhebung	45-46
4.2.1	Umfang und Zweck	45-46
4.2.2	Materialprobenuntersuchungen	46
4.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	46-50
4.4	Fundstellen	50
4.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	50-51
4.6	Entsorgung	51



5. MKW-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

5.1	Grundlagen und Vorkommen	52
5.2	Erhebung	52-53
5.2.1	Umfang und Zweck	52-53
5.2.2	Materialprobenuntersuchungen	53
5.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	53-54
5.4	Fundstellen	54
5.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	55
5.6	Entsorgung	55

6. PAK-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

6.1	Grundlagen und Vorkommen	56-57
6.2	Erhebung	57-59
6.2.1	Umfang und Zweck	57-58
6.2.2	Materialprobenuntersuchung	58-59
6.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	60-61
6.4	Fundstellen	61
6.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	62
6.6	Entsorgung	63



7.	<u>PCB-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE</u>	
7.1	Grundlagen und Vorkommen	64-65
7.3	Erhebung	66
7.3.1	Umfang und Zweck	66
7.3.2	Materialprobenuntersuchungen	66
7.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	67
7.4	Fundstellen	67-68
7.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	68-69
7.6	Entsorgung	69
8.	<u>SCHWERMETALL-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE</u>	
8.1	Grundlagen und Vorkommen	70
8.2	Erhebung	70-71
8.2.1	Umfang und Zweck	70-71
8.2.2	Materialprobenuntersuchungen	71
8.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	72
8.4	Fundstellen	72
8.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	73
8.6	Entsorgung	73



9.	<u>SCHIMMELPILZSCHÄDEN u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN (INNENRAUMBEREICHE bzw. DACHBODEN)</u>	
9.1	Grundlagen und Vorkommen	74
9.2	Erhebung	74-76
9.2.1	Umfang und Zweck	74-75
9.2.1	Materialprobenuntersuchungen	75-76
9.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	76-78
9.4	Fundstellen	78
9.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	78
9.6	Entsorgung	78
10.	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	79-86
11.	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	87-93



ANHANG

zum Sachverständigengutachten Gasthaus Zum Ochsen - Gaststätte - Schadstoffuntersuchungen -

- | | |
|------------------|--|
| Anlage 1: | Fotodokumentation
typ. Gebäudeschadstoffe |
| Anlage 2: | Competenza GmbH
Wartig Nord Analytik GmbH
Prüfberichte – Schadstoff Asbest |
| Anlage 3: | ARGUK Umweltlabor GmbH
Prüfberichte – Schadstoff HSM |
| Anlage 4: | GEFTA Umweltlabor GmbH
Prüfbericht – Schadstoff PAK |
| Anlage 5: | Umweltmykologie GmbH
Prüfberichte – Schadstoff Schimmel |
| Anlage 6: | Lagepläne Materialproben
und Befundergebnisse
Gebäudeschadstoff (Asbest) |
| Anlage 7: | Lageplan Materialproben
und Befundergebnisse
Gebäudeschadstoff (HSM) |
| Anlage 8: | Lageplan Materialprobe
und Befundergebnis
Gebäudeschadstoff (PAK) |
| Anlage 9: | Lageplan Materialproben
Gebäudeschadstoff (Schimmel) |



1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Verfassererklärung

Das vorliegende Sachverständigengutachten mit Fotodokumentationsteil wurde auf der Grundlage derzeit gültiger Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Technischer Regeln und sonstiger Vorschriften sowie einschlägiger Fachliteratur und Fachveröffentlichungen nach heutigem Wissensstand und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

1.2 Auftrag

Die Stadtverwaltung Schifferstadt, Fachbereich 2 Bauen u. Umwelt, Referat - Grundstücksverwaltung, Marktplatz 2, 67105 Schifferstadt, beauftragte uns, das **„Gasthaus Zum Ochsen – Gaststätte“, Marktplatz 3 – 67105 Schifferstadt** (s. Anhang, Anlage 1, Abb. 1-2) auf die klassischen Gebäudeschadstoffe **ASBEST, HSM, KMF, MKW, PAK (teilweise), PCB, SCHWERMETALLE** sowie auf **SCHIMMELPILZSCHÄDEN/SCHIMMELPILZBEFALL u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN** zu untersuchen. Die Untersuchungen erfolgten in Anlehnung an die **VDI/GVSS-Richtlinie 6202 Blatt 1 „Schadstoffbelastete bauliche Anlagen – Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“**[1]. Die Ergebnisse der Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe sollten in einem Sachverständigengutachten mit Fotodokumentationsteil zusammengefasst werden.

Die **erdberührten Bauteile der baulichen Anlage** und die **Bodenplatte bzw. die Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** sowie alle im **Erdreich verlaufenden und alle möglicherweise in der baulichen Anlage überbauten Leitungssysteme**^{*)} wurden wegen des hohen Kostenaufwandes **noch nicht auf mögliche Gefahrstoffe untersucht** bzw. diese Untersuchungen wurden zurückgestellt, da diese Bauteile erst im Rahmen des geplanten selektiven Abbruchs- bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage mit einem vertretbaren Aufwand zugänglich bzw. sichtbar gemacht werden können. **Diese Untersuchungen müssen im Zuge des selektiven Abbruchs- bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage nachgeholt werden.**

*) in/unter der baulichen Anlage bzw. zur baulichen Anlage führend könnten im Erdreich bzw. überbaut in der baulichen Anlage **fest (stark) gebundene Asbestprodukte u.a. Asbestzement-Abflussrohre und -formstücke** mit und ohne Muffen bzw. **Asbestzementrohre und -formstücke für Abwasserkanäle** vorhanden sein.



Es war nicht Gegenstand des Auftrages, ein Sanierungskonzept für die Demontage bzw. Entsorgung der ermittelten Gebäudeschadstoffe zu erstellen. Darüber hinaus war es **nicht Gegenstand des Auftrages, Massenermittlungen bzw. Kostenschätzungen zur Beseitigung bzw. zum Ausbau der ermittelten Gebäudeschadstoffe** im Zusammenhang mit dem geplanten selektiven Abbruch- bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage **aufzustellen bzw. abzugeben**.

1.3 Anlass

Anlass für die Untersuchung des „Gasthauses Zum Ochsen – Gaststätte“ auf Gebäudeschadstoffe ist der geplante **selektive Abbruch bzw. der verwendungsorientierte Rückbau der baulichen Anlage**. Nach den Regelungen des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG)** und der **Gewerbeabfall-Verordnung (GewAbfV)** sowie **gefahrstoffrechtlicher Regelungen** und weiterer relevanter Rechtsverordnungen, Richtlinien und Merkblätter, sind **Gebäudeschadstoffe im Zuge eines selektiven Abbruchs bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus vor Beginn der eigentlichen Abbrucharbeiten aus baulichen Anlagen fachgerecht auszubauen und einer geordneten Entsorgung zuzuführen**.

Auf der Basis einer Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe kann die Planung des selektiven Abbruchs- bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage unter Einbeziehung der Gebäudeschadstoffproblematik erfolgen. Für den fachgerechten Ausbau von Gebäudeschadstoffen aus der baulichen Anlage vor Beginn der eigentlichen Abbrucharbeiten muss eine Leistungsbeschreibung bzw. ein detailliertes Leistungsverzeichnis erstellt werden. Unliebsame Überraschungen, die u.U. zu Baustillstand und ungeahnten Mehrkosten für Bearbeitung und Entsorgung führen, können ebenso vermieden werden wie **Buß- und Strafgelder** wegen Nichtbeachtung von Meldepflichten, Arbeitsschutz und Entsorgungspflichten.

1.4. Objektinformation

Arbeitsgrundlage für die Erstellung des vorliegenden Sachverständigengutachtens waren die von der Stadtverwaltung Schifferstadt, Fachbereich 2 Bauen u. Umwelt, Referat - Grundstücksverwaltung, Marktplatz 2, 67105 Schifferstadt zur Verfügung gestellten Planunterlagen für das „Gasthaus Zum Ochsen – Gaststätte“. Altgutachten hinsichtlich der Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe lagen keine vor und konnten für die Erstellung des Sachverständigengutachtens nicht beigezogen werden.



2. ASBESTHALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

2.1 Grundlagen und Vorkommen

Asbest ist der Oberbegriff für eine Reihe von **natürlich vorkommenden Mineralien**, mit zum Teil komplizierter chemischer Zusammensetzung und im Wesentlichen mit faserartiger Struktur [2].

Asbesthaltige Baustoffe wurden früher im Bauwesen als anerkannte Materialien zum Brand-, Wärme- und Schallschutz im großen Stil eingesetzt und gelten heute **als eine wesentliche Quelle für eine gefährliche Belastung der Luft in Innenräumen mit Asbestfaserstäuben**.

Asbesthaltige Bauprodukte bzw. asbesthaltige Bauteile wurden **hauptsächlich in den 1960er und 1970er Jahren verwendet**. Es kam ab den 50er Jahren zu einem starken Anstieg des Asbestverbrauchs in Deutschland und zu einem Rückgang der Verwendung ab 1980, allerdings immer noch mit beträchtlichen Verwendungsmengen, insbesondere für Asbestzementprodukte. Seit 1993 besteht in Deutschland ein allgemeines, zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt erlassenes Asbestverbot, das in der Gefahrstoffverordnung verankert ist [3], [4], [5].

Tabelle 1: Verwendungszeiträume von asbesthaltigen Bauprodukten

Lfd. Nr.	Bauprodukt bzw. Bauteil	Verwendungszeitraum	Literaturangabe
schwach gebundene Asbestprodukte (Asbestprodukte mit schlechter Faserbindung)			
1	Spritzasbest	ca. 1925 - 1969 (D. Reich / DDR) ca. 1925 - 1979 (D. Reich / BRD)	[3] [4] [5] [6]
2	schwach gebundene Asbestprodukte im Deutschen Reich / BRD (z.B. Brandschutzplatten, Schnüre, Kordeln, Gewebe)	ca. 1880 - 1984	[3] [4] [5] [6]
3	asbesthaltige Schaumstoffdichtungen in Brandschutzklappen (BRD)	ca. 1960 - 1988	[3] [4] [5] [6]
stark (fest) gebundene Asbestprodukte (Asbestprodukte mit guter Faserbindung)			
1	Asbestzementplatten im Hochbau	ca. 1910 - 1992	[3] [4] [5] [6]
2	asbesthaltige bauchemische Produkte (z.B. Putze, Spachtelmassen, Fliesenkleber, Fugendichtungsmassen, Farben und Lacke, Dickbeschichtungen)	ca. 1910 - 1993	[7] [8]
3	Asbestzementprodukte im Hochbau	ca. 1910 - 1993	[3] [4] [5] [6]
4	Asbestzement-Rohrleitungen im Tiefbau, Reibbeläge für gewerbliche Anwendungen	ca. 1910 - 1994	[3] [4] [5] [6]



In **praktisch jeder größeren baulichen Anlage, die vor 1982** errichtet oder umgebaut wurde, ist mit **schwach gebundenen Asbestprodukten zu rechnen**. Besonders hoch ist die Wahrscheinlichkeit umfangreicher Asbestverwendungen in Gebäuden, die im Zeitraum zwischen etwa 1950 und 1982 errichtet, umgebaut oder erweitert wurden, insbesondere solche Gebäude, die über Brandabschnitte, Dämmungen, Lüftungs-, Klimaanlage, elektrische oder sonstige haustechnische Anlagen verfügen [5].

Darüber hinaus sind in **größeren baulichen Anlagen, die vor 1991 errichtet** wurden, **häufig fest (stark) gebundene Asbestprodukte, insbesondere Asbestzement-Produkte vorhanden**. Asbestzementprodukte für den Hochbau wurden erst ab 1991 asbestfrei hergestellt. Ab 1992 wurden im Hochbau nur noch asbestfreie Faserzement-Produkte eingebaut [4], [5].

Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber (PSF) wurden überwiegend in den 1960er bis in die 1980er Jahre hinein verwendet. Spätestens ab dem Asbestverwendungsverbot im Jahr 1993 ist nicht mehr mit einer gezielten Asbestanwendung zu rechnen. Durch den Einsatz von Lagerware kann jedoch mit einem über das Jahr 1993 hinausgehenden Verbau von asbesthaltigen Materialien im Einzelfall gerechnet werden, sodass eine **Prüfpflicht auf Asbest für Gebäude mit einem Baujahr vor 1995 als angemessen angesehen wird**, d.h. für alle **Bestandsgebäude mit einem Baujahr vor 1995** besteht ein **Asbestgeneralverdacht** [6].

Nach ihrem Gefährdungspotenzial werden asbesthaltige Bauprodukte bzw. Baustoffe in zwei Gruppen*) unterteilt und zwar in **schwach gebundene Asbestprodukte*)** (Asbestprodukte mit schwacher Asbestbindung) und **fest (stark) gebundene Asbestprodukte*)** (Asbestprodukte mit starker Asbestbindung) – s. ausführlich Folgeseite:

*) **Hinweis:** Die **Unterscheidung** zwischen **schwach gebundenen Asbestprodukten** und **fest (stark) gebundenen Asbestprodukten über die Rohdichte**, entsprechend den Regelungen der Asbest-Richtlinien, gilt als überholt. Als entscheidendes Beurteilungskriterium wird zwischenzeitlich das **Faserfreisetzungspotential** eines Asbestproduktes angesehen. Das Faserfreisetzungspotential eines Asbestproduktes ist abhängig vom Asbestgehalt, der Lage und dem Zustand des Produktes.



- **schwach gebundene Asbestprodukte** sind solche, mit einer **Rohdichte von i.d.R. kleiner 1.000 kg/m^3** . Sie sind relativ weich, ihr **Asbestgehalt beträgt 20-100 %**. Schwach gebundene Asbestprodukte wurden überwiegend zum Brand- und Wärmeschutz eingesetzt. Dazu gehören beispielsweise Spritzasbest, Asbestschnüre, Asbestgewebematten, Asbestpappen, asbesthaltige Flanschdichtungen, asbesthaltige Leichtbauplatten (Promabest u. Sokalit), asbesthaltige Cushioned-Vinyl-Fußbodenbeläge usw. **Schwach gebundene Asbestprodukte** fallen in den **Geltungsbereich der Asbest-Richtlinie**. Wegen des im Vergleich zu den fest gebundenen Asbestprodukten geringen Bindemittelanteils können Asbestfasern aus solchen Materialien relativ leicht freigesetzt werden. Die Asbestfasern sind in der Matrix des Grundmaterials nur schwach eingebunden (schwache Asbestbindung).
- **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** sind solche, mit einer **Rohdichte von i.d.R. größer 1.000 kg/m^3** . Der **Asbestgehalt beträgt bis ca. 15 %**. Dazu gehören beispielsweise Asbestzementprodukte*), Floor-Flex-Fußbodenplatten (Flex-Platten), die aus einer Mischung von PVC und ca. 10 % Asbest bestehen oder beispielsweise asbesthaltige Kleber und aufgrund ihrer guten Asbestbindung auch die **bauchemischen Produkte** wie **asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber (PSF)** [7], [8]. Die bei diesen asbesthaltigen Baustoffen von Zement oder Kunststoff umschlossenen Asbestfasern erhöhen die Festigkeit der Produkte. Wegen des vergleichsweise geringen Asbestgehalts (bis ca. 15 %), bei gleichzeitig hohem Anteil von Zement oder Kunststoff als Bindemittel, ist die Gefahr einer Asbestfaserfreisetzung bei **fest (stark) gebundenen Asbestprodukten** gering, solange die Materialien in einem guten Zustand sind. Die Asbestfasern sind in der Matrix des Grundmaterials fest (stark) eingebunden (starke Asbestbindung). Solange diese Baustoffe nicht bearbeitet oder beschädigt werden, kann auch keine Asbestfaserfreisetzung erfolgen. **Fest (stark) gebundene Asbestprodukte** fallen aufgrund ihrer Rohdichte von i.d.R. $> 1.000 \text{ kg/m}^3$ **nicht in den Geltungsbereich der Asbest-Richtlinie**.

*) **Asbestzementprodukte** sind definitionsgemäß vorgefertigte, asbesthaltige, zementgebundene **Bauprodukte mit einer Rohdichte von über 1.400 kg/m^3** , z.B. Platten und Tafeln nach DIN 274-1 und DIN 18517-1 sowie deren Formstücke und Rohre nach DIN 19800-1 / DIN 19800-2 und DIN 19831-1 und DIN 19841-1 / DIN 19841-2 / DIN 19841-6.



2.2 Erhebung

2.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig** auf **asbesthaltige Baustoffe- u. Bauteile** geprüft. Die Untersuchungen erfolgten in Anlehnung an die **VDI-Richtlinie 6202 Blatt 3 „Schadstoffbelastete bauliche Anlagen – Asbest/Erkundung und Bewertung“** [6]. Es wurden nur Baustoffe auf das Vorhandensein von Asbestfasern überprüft, die zugänglich oder sichtbar waren oder bei begründetem Verdacht sichtbar gemacht werden konnten. Bei offensichtlich baugleichen Einbauten oder Einbauteilen wurde nur stichprobenartig verfahren. Bei bekannt belasteten, nicht untersuchten Bauteilen wurden Analogieschlüsse gezogen. Von der Untersuchung ausgeschlossen war das gesamte Mobiliar und Inventar, ferner technische Geräte bzw. fernmeldetechnische und sonstige haustechnische Anlagen, die nur mit Spezialwerkzeugen von Sachkundigen zu öffnen oder auseinander zu nehmen sind, z.B. Heizungsanlagen, elektrische Anlagen, Schaltkästen, Motoren usw.

Dichtungen an Heizungsanlagen bzw. Versorgungsleitungen (Stopfbuchsen-, Flachdichtungen, Dichtungen) können Asbest enthalten. Im vorliegenden Fall wurden die Rippenheizkörper der baulichen Anlage auf Asbesthaltigkeit untersucht, da baujahrbedingt ein Vorkommen von asbesthaltigen Dichtungen in den Rippenheizkörpern nicht ausgeschlossen werden konnte.

Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **asbesthaltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf den geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage**, festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **asbesthaltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **asbesthaltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.



Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **asbesthaltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage sicherzustellen.

2.2.2 Materialprobenuntersuchungen

Im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen wurden Materialproben von asbestverdächtigen Baustoffen bzw.- Bauteilen entnommen. Die **Entnahme der Materialproben** erfolgte gemäß der **VDI-Richtlinie 3866, Blatt 1 „Bestimmung von Asbest in technischen Produkten, Entnahme und Aufbereitung der Proben“** [9]. Die **Ergebnisse der Materialprobenuntersuchungen** können der **nachfolgenden Aufstellung (s. Tabelle 2)** entnommen werden. Die **Probenahmestellen** und die **Befundergebnisse** sind in einem **Lageplan dokumentiert (s. Anhang, Anlage 6)**.

Die labortechnischen Untersuchungen wurden von der Competenza GmbH, Flößaustraße 24a, 90763 Fürth und der Wartig Nord Analytik GmbH, Friesenweg 5 H, 22763 Hamburg vorgenommen.

Die Competenza GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH – Akkreditierungsurkunde D-PL-14469-01-00 vom 24.03.2020 nach DIN EN ISO - IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Kompetenz besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

Bestimmung (Probenahme und Analytik) von anorganischen faserförmigen Partikeln bei Innenraummessungen in Material, Staub- und Luftproben mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM) und gekoppelter energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (EDXA); Analytik von Messfiltern auf anorganische faserförmige Partikel mittels REM/EDXA; Probenahme von organischen Innenraumluftverunreinigungen.

Die Wartig Nord Analytik GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH – Akkreditierungsurkunde D-PL-20816-01-00 vom 18.11.2020 nach DIN EN ISO -IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Kompetenz besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:



ausgewählte analytische Untersuchungen von Asbest und von anorganischen faserförmigen Partikeln mittels Rasterelektronenmikroskop in Materialproben, Pulver, Stäuben, Putz, Luftmessfiltern; lichtmikroskopische Untersuchungen von ausgewählten Materialproben auf Asbest; ausgewählte mikrobiologische Untersuchungen von Pilzen, Hefen, Bakterien und Material- und Abklatschproben.

Die Untersuchungen der Materialproben erfolgten mittels Rasterelektronenmikroskop (REM) in Verbindung mit der energiedispersiven Röntgenmikroanalyse (EDXA). Die Untersuchungen wurden gemäß der **VDI-Richtlinie 3866, Blatt 5 „Bestimmung von Asbest in technischen Produkten, Rasterelektronisches Verfahren“** [10] vorgenommen. Die Prüfberichte der Prüflabore zu den Materialprobenuntersuchungen liegen dem Sachverständigengutachten bei (**s. Anhang, Anlage 2**).

Die **Befundergebnisse der Materialuntersuchungen** können der nachfolgenden **Aufstellung (s. Tabelle 2)** entnommen werden. Die **Probenahmestellen**, der aus der baulichen Anlage entnommenen Materialproben und die **Befundergebnisse, können den Lageplänen (s. Anhang, Anlage 6) entnommen werden**. Die Probenahmestellen von asbestverdächtigen/asbesthaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen, die in der Zwischenzeit entsorgt worden sind, werden in den Lageplänen nicht mehr aufgeführt bzw. dargestellt. Im Obergeschoss der baulichen Anlagen wurden beispielsweise diverse Anstrichsysteme/Spachtelmassen, Rippenheizkörper und Teppichbodenkleber entsorgt (Baumaßnahme 2019).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
1	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich Gästeraum Bauteil Fußbodenkonstruktion elast. Bodenbelag u. Kleberanhaftung Bahnenware Hinweis: 1. Schicht	elast. Bodenbelag u. Kleberanhaftung (braune/gelbliche Farbe)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
2	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich Gästeraum Bauteil Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (braun) Format 30 x 30 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 1	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
3a	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich Gästeraum Bauteil Theke Thekenfliese (grünlich) Format 25 x 70 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 1	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
3b	17.08.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich Gästeraum Bauteil Theke Thekenfliese (grünlich) Format 25x70 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60623
4	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich WC-Herrn Bauteil Wand Wandfliese (besch) Format 25x33 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 1	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
5	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich WC-Damen Bauteil Wand Wandfliese (besch) Format 25x33 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 1	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
6	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich Flur Terrasse (bei WC) Bauteil Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (hellbraun) Format 35x33 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 1	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
7	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich Küche Bauteil Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (hellbraun) Format 16x24 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 2	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
8	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich Küche Bauteil Wand Wandfliese (creme) Format 15x15 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 2	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
9	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> EG, Bereich Flur Terrasse (bei Küche) Bauteil Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (hellbraun) Format 20x20 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 2	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
10	19.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Gästeraum Bauteil Massivwand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 3 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR
11	19.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Nebenzimmer Bauteil Massivdecke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 3 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR
12/12a	19.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Treppenhaus Bauteil GK-Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich) Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 3 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR
12b	17.08.18	INNENBEREICH EG, Bereich Treppenhaus Bauteil GK-Wand Anstrich Spachtelmasse Putz Hinweis: Nachuntersuchung	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60623
12c	23.11.18	INNENBEREICH EG, Bereich Treppenhaus Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz Hinweis: Nachuntersuchung	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-1

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
13	19.07.18	INNENBEREICH EG/OG, Bereich Treppenhaus Bauteil GK-Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 3 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR
14	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Flur Fremdenzimmer Bauteil GK-Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 3 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR
15	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil GK-Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 4 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR
16	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil GK-Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 4 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR
17/17a	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich) <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 4 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).



*) der ermittelte Asbestmassegehalt des untersuchten Baustoffs mit dem REM-Methode VDI 3866 Bl. 5, Anh. B ergab einen Asbestmassegehalt von 0,024 und lag damit über der Nachweisgrenze (NWG) des Messverfahrens von 0,001% (s. **Anhang, Anlage 2**).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
19	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 4 u. Einzelanalyse	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-B-KOR1 NL59800-B-KOR
20	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Massivwand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 5	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
21	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 5	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
22	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 5	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
23	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 5	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
24	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 5	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
25	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
26	19.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Fußbodenkonstruktion Teppichboden (grünlich Farbe) Teppichbodenkleber <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019	Teppichbodenkleber (gelbliche Farbe)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
27	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Fußbodenkonstruktion Teppichboden (rötliche Farbe) Teppichbodenkleber <u>Hinweis: Entsorgung</u> Baumaßnahme 2019	Teppichbodenkleber (gelbliche Farbe)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
28	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Fußbodenkonstruktion Teppichboden (graue Farbe) Teppichbodenkleber <u>Hinweis: Entsorgung</u> Baumaßnahme 2019	Teppichbodenkleber (gelbliche Farbe)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
29	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Fußbodenkonstruktion Teppichboden Teppichbodenkleber <u>Hinweis: Entsorgung</u> Baumaßnahme 2019	Teppichbodenkleber (gelbliche Farbe)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
30	19.07.18	<u>INNENBEREICH</u> OG, Bereich Bad Bauteil Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (hellbraun) Format 30x30 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis: Ergebnis</u> aus Mischprobe 2	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
31	20.07.18	<u>AUßENBEREICH</u> EG, Bereich Vorderhaus Bauteil Fassade Fassadenputz	Fassadenputz (hellgelbe Farbe)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis: Ergebnis</u> aus Mischprobe 6	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
32	20.07.18	<u>AUßENBEREICH</u> EG, Bereich Vorderhaus Bauteil Fassade Fassadenputz	Fassadenputz (hellgelbe Farbe)	kein Asbest nachgewiesen <u>Hinweis: Ergebnis</u> aus Mischprobe 6	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
33	20.07.18	AUßENBEREICH EG, Bereich Rathausseite Bauteil Fassade Sockelputz	Sockelputz (braune Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 6	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
34	20.07.18	AUßENBEREICH EG, Bereich Innenhof Bauteil Fassade Fassadenputz	Fassadenputz (hellgelbe Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 6	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
35	20.07.18	AUßENBEREICH EG, Bereich Innenhof - Anbau Bauteil Fassade Fassadenputz	Fassadenputz (rote Farbe)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 6	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59800-KOR1
36	17.08.18	INNENBEREICH EG, Bereich Terrasse Bauteil Wand Wandfliese (besch) Format 20x25 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60623
37	17.08.18	INNENBEREICH OG, Bereich Bad Bauteil Wand Wandfliese (weiß) Format 25x33 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (graue Farbe)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60623
38	17.08.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Rippenheizkörper Dichtung an Ablassstopfen Überwurfmutter Hinweis: Entsorgung Baumaßnahme 2019	Dichtung (schwarzgraue Farbe)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60623

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
39	23.11.18	INNENBEREICH EG, Bereich Treppenhaus Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-1
40	23.11.18	INNENBEREICH EG, Bereich Treppenhaus Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-1
41	23.11.18	INNENBEREICH EG, Bereich Treppenhaus Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-1
42	23.11.18	INNENBEREICH EG, Bereich Treppenhaus Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-1
43a	23.11.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz Hinweis: Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen Hinweis: Ergebnis aus Mischprobe 1 (W) u. Einzelanalyse	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A185267 A185267-1

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
43b	23.11.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Kalkputz	Kalkputz (weiße Farbe)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 3 (W)	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A185267
44a	23.11.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 1 (W) u. Einzelanalyse	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A185267 A185267-1
44b	23.11.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Lehmputz	Lehmputz (braune Farbe)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 2 (W)	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A185267
45a	23.11.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 1 (W) u. Einzelanalyse	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A185267 A185267-1
45b	23.11.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Kalkputz	Kalkputz (weiße Farbe)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 3 (W)	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A185267

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
46a	23.11.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz <u>Hinweis:</u> Entsorgung Baumaßnahme 2019 (Anstrich/Spachtelmassen)	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 1 (W) u. Einzelanalyse	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A185267 A185267-1
46b	23.11.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Bauteil Wand Lehmputz	Lehmputz (braune Farbe)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen <u>Hinweis:</u> Ergebnis aus Mischprobe 2 (W)	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A185267
47	11.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Gästeraum / Windfang Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-2
48	11.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Gästeraum Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-2
49	11.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Gästeraum Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-2
50	11.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Flur Terrasse (bei WC) Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-2

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
51	11.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Damen Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen KMF enthalten (Durchmesser gleich- mäßig > 3 µm)	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-2
52	11.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Küche Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-2
53	11.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Flur Terrasse (bei Küche) Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (diverse Farben)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nachge- wiesen KMF enthalten (Durchmesser gleich- mäßig > 3 µm)	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191351-2

Es wurden insgesamt 53 Materialproben aus der baulichen Anlage entnommen und auf Asbesthaltigkeit überprüft. Die **Materialproben Nr. 12a, 17a, 17b, 17c und 38 sind asbesthaltig**. In den untersuchten **Materialproben** konnte **Chrysotil (Weißasbest)** nachgewiesen werden. Die entnommenen Mischproben sind in der tabellarischen Aufstellung (s. **Tabelle 2**) entsprechend gekennzeichnet. Teilweise mussten die Mischproben zurückanalysiert werden, wenn Asbest in der Probe nachgewiesen werden konnte. Die Mischproben wurden in Anlehnung an die Vorgaben des Schulbaus Hamburg (SBH) aus der baulichen Anlage entnommen und untersucht [11].

In der **baulichen Anlage** wurden **asbesthaltige Reparaturspachtelmassen** mit einer inhomogenen Verteilung im Baukörper und **asbesthaltige Rippenheizkörper festgestellt**. Sowohl die **asbesthaltigen Reparaturspachtelmassen** als auch die **asbesthaltigen Rippenheizkörper** wurden zwischenzeitlich **entsorgt**.

Hinweis: Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).



2.3. Gesundheitsrisiken und Bewertung

Die Erforschung des Baumaterials Asbest durch Bauphysiker, Chemiker, Biologen, Arbeitsmediziner und Naturwissenschaftler verwandter Gebiete hat in den letzten Jahren zu der Erkenntnis geführt, dass das **Baumaterial Asbest** in seinen verschiedenen Verwendungsformen nicht nur bei der Herstellung und der unmittelbaren Verarbeitung **gesundheitsgefährdende Auswirkungen** durch die **Freisetzung von Asbestfasern auf die unmittelbar Betroffenen** haben kann [2].

Für alle Asbeste, wie z.B. Amosit (Braunasbest), Chrysotil (Weißasbest) und Krokydolith (Blauasbest) ist die leichte Zerfaserbarkeit und Längsspaltbarkeit zu feinsten Fasern typisch. Insbesondere bei **schwach gebundenen Asbestprodukten**, d.h. bei Asbestprodukten mit einer **Rohdichte von unter 1.000 kg/m³** [3] können durch diese Faserspaltungen, vor allem bei äußeren Beanspruchungen, **feinste atembare Fasern an die Raumluft abgegeben werden**.

Asbestfasern können eingeatmet werden und beim Menschen schwere Erkrankungen auslösen [3]. So kann es zu Bronchialkarzinomen oder Mesotheliomen, unheilbaren Krebserkrankungen kommen, die häufig erst nach 10 bis 40 Jahren auftreten. Dabei sind Kinder und Jugendliche bzw. junge Erwachsene besonders gefährdet. Das Risiko steigt mit dem Grad der Exposition, also der mittleren Langzeitbelastung und deren Einwirkungsdauer. Selbst kurzfristige Spitzenbelastungen können hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten.

Da eine gesundheitlich unbedenkliche Konzentration (Schwellenwert) für Asbestfeinstaub nicht angegeben werden kann, muss aus Gründen der Gesundheitsvorsorge entsprechend der Sanierungsdringlichkeit die Faserabgabe in die Raumluft unterbunden und dadurch die Asbestfeinstaubkonzentration minimiert werden [3].

Hinsichtlich eines möglichen Gesundheitsrisikos für die Gebäudenutzer durch asbesthaltige Baustoffe bzw. Bauteile muss grundsätzlich zwischen **fest (stark) und schwach gebundenen Asbestprodukten** unterschieden werden. In der **baulichen Anlage** wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchung **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** und **schwach gebundene Asbestprodukte festgestellt**.



2.3.1 Fest (stark) gebundene Asbestprodukte

Fest (stark) gebundene Asbestprodukte fallen aufgrund ihrer **Rohdichte von i.d.R. $> 1.000 \text{ kg/m}^3$ nicht unter die Asbest-Richtlinien**. Im Vergleich zu schwach gebundenen Asbestprodukten ist der Asbestanteil bei fest (stark) gebundenen Asbestprodukten mit 10-15% Gewichtsprozent wesentlich geringer. In der **baulichen Anlage** wurden **fest (stark) gebundene Asbestprodukte (s. Tabelle 3) festgestellt**.

Von den in der **baulichen Anlage festgestellten Reparaturspachtelmassen**, mit einer inhomogenen Verteilung im Baukörper, sind mit **hinreichender Wahrscheinlichkeit in der Vergangenheit keine Gesundheitsgefahren für die Gebäudenutzer ausgegangen**. Diese Baustoffe wurden durch die Firma STEG Umwelt-Service GmbH, Industriestraße 76, 75417 Mühlacker, bereits fachgerecht aus der baulichen Anlage ausgebaut bzw. entsorgt. Auf eine konkrete Bewertung der fest (stark) gebundenen Asbestprodukte, hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials wurde deshalb verzichtet.

2.3.2 Schwach gebundene Asbestprodukte

Schwach gebundene Asbestprodukte im Sinne der „**Richtlinien für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinien)** - Fassung November 2020" [3] sind definitionsgemäß **Asbestprodukte mit einer Rohdichte von i.d.R. unter 1.000 kg/m^3** . In der **baulichen Anlage** wurden **schwach gebundene Asbestprodukte (s. Tabelle 4) festgestellt**.

Von den in der baulichen Anlage festgestellten **Rippenheizkörpern mit schwach gebundenen Asbestdichtungen** sind mit **an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit in der Vergangenheit keine Gesundheitsgefahren für die Gebäudenutzer ausgegangen**. Die asbesthaltigen Rippenheizkörper wurden durch den Bauhof der Stadtwerke Schifferstadt, An der Rettungswache 3, 67105 Schifferstadt, bereits fachgerecht aus der baulichen Anlage ausgebaut bzw. entsorgt. Auf eine konkrete Bewertung der schwach gebundenen Asbestprodukte, nach den Regelungen der Asbest-Richtlinien, hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials mit Hilfe eines Bewertungsformblattes, wurde deshalb verzichtet.



2.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage** wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchung die nachfolgend aufgeführten Asbestprodukte festgestellt, wobei üblicherweise zwischen **fest (stark) und schwach gebundenen Asbestprodukten** unterschieden wird.

2.4.1 Fest (stark) gebundene Asbestprodukte

In der **baulichen Anlage** sind im Rahmen der Gebäudeschadstoffuntersuchung **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** festgestellt worden. Es handelte sich um **Reparaturspachtelmassen** mit einer inhomogenen Verwendung im Obergeschoss der baulichen Anlage. Die Reparaturspachtelmassen wurden zwischenzeitlich durch die Firma STEG Umwelt-Service GmbH, Industriestraße 76, 75417 Mühlacker, fachgerecht entsorgt. Deshalb wurde auch auf die Erstellung einer Fotodokumentation verzichtet. Die **nachfolgende Aufstellung (s. Tabelle 3)** enthält eine **Zusammenstellung** der **ehemals in der baulichen Anlage festgestellten fest (stark) gebundenen Asbestprodukte**.

Tabelle 3: Fundstellen fest (stark) gebundener Asbestprodukte

Fundstelle Nr.:	Fundstelle(n)	Asbestprodukt	Asbestart	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
FUNDSTELLEN				
entfällt	INNENBEREICH OG (diverse Fundstellen)	Reparaturspachtelmasse	Chrysotil-Asbest (Weißasbest)	Hinweis: Entsorgung Baumaßnahme 2019

In/unter der baulichen Anlage bzw. zur baulichen Anlage führend könnten im Erdreich bzw. überbaut in der baulichen Anlage weitere **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** beispielsweise **Asbestzement-Abflussrohre und -formstücke mit und ohne Muffen** bzw. **Asbestzementrohre und -formstücke für Abwasserkanäle** und **Schwarzanstriche oder andere Abdichtungssysteme an erdberührten Bauteilen vorhanden sein**, die **ebenfalls asbesthaltig** sein können. Erforderliche Sichtprüfungen können erst im Zuge des selektiven Abbruchs bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage erfolgen. Gegebenenfalls ist die Entnahme von weiteren Materialproben von schadstoffverdächtigen Baustoffen erforderlich.



2.4.2 Schwach gebundene Asbestprodukte

In der **baulichen Anlage** sind im Rahmen der Gebäudeschadstoffuntersuchung **schwach gebundene Asbestprodukte festgestellt worden**. Es handelte sich um **Rippenheizkörper mit asbesthaltigen Dichtungen**. Diese wurden aber zwischenzeitlich durch den Bauhof der Stadtwerke Schifferstadt, An der Rettungswache 3, 67105 Schifferstadt, fachgerecht entsorgt. Deshalb wurde auch auf die Erstellung einer Fotodokumentation verzichtet. Die **nachfolgende Aufstellung (s. Tabelle 4)** enthält eine **Zusammenstellung der ehemals** in der baulichen Anlage festgestellten **schwach gebundenen Asbestprodukte bzw. Bauteile**.

Tabelle 4: Fundstellen schwach gebundener Asbestprodukte

Fundstelle Nr.:	Fundstelle(n)	Asbestprodukt	Asbestart(en)	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
FUNDSTELLEN				
entfällt	INNENBEREICH OG Rippenheizkörper Dichtungen im Bereich Versorgungsleitungen (div. Fundstellen)	asbesthaltige Dichtungen	Chrysotil-Asbest (Weißasbest)	Hinweis: Entsorgung Baumaßnahme 2019

2.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Bei der **Entsorgung von asbesthaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** aus baulichen Anlagen, sind die **Regelungen der TRGS 519 „Asbest /Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“** strikt **einzuhalten** [12]. Die **Regelungen der TRGS 519** gelten sowohl für **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** als auch für **schwach gebundene Asbestprodukte**. Die Erstellung einer **Gefährdungsbeurteilung** beim Umgang mit **asbesthaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** ist immer erforderlich.

Abbruch- Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit Asbest dürfen nur von **Fachbetrieben** durchgeführt werden, deren **personelle und sicherheitstechnische Ausstattung** für diese **Tätigkeiten geeignet** ist. Bei den Arbeiten ist dafür zu sorgen, dass mindestens eine **weisungsbefugte, sachkundige Person vor Ort tätig** ist. Die **Sachkunde** wird durch die erfolgreiche Teilnahme an einem von der zuständigen Behörde anerkannten **Sachkundelehrgang nachgewiesen** [12].



2.6 Entsorgung

Die zwischenzeitlich aus der **baulichen Anlage** entsorgten **stark (fest) gebundenen Asbestprodukte** und die **schwach gebundenen Asbestprodukte** fielen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] unter die **gefährlichen Abfälle**. Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummern können der nachfolgenden Aufstellung (s. **Tabelle 5**) entnommen werden.

Tabelle 5: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummern

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung	Materialfarbe	Abfallschlüssel	Entsorgungsnachweis	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
1	<u>INNENBEREICH</u> fest (stark) gebundene und schwach gebundene Asbestprodukte	asbesthaltige Baustoffe	diverse	170605*	Begleitscheinverfahren (elektronisch)	Hinweis: Entsorgung Baumaßnahme 2019
2	<u>INNENBEREICH</u> Rippenheizkörper	gebrauchte Geräte, die freies Asbest enthalten	diverse	160212*	Begleitschein- verfahren (elektronisch)	Hinweis: Entsorgung Baumaßnahme 2019

Hinweis: nach telefonischer Rücksprache mit Hr. Greinke von der SAM Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland Pfalz mbH, Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 34, 55130 Mainz, Tel.: 06131/98298-0, fallen **Rippenheizkörper mit asbesthaltigen Dichtungen** unter die **gebrauchten Geräte, die freies Asbest** enthalten (**Abfallschlüsselnummer 160212***).



3. HOLZSCHUTZMITTELHALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

3.1 Grundlagen und Vorkommen

Holzschutzmittel (HSM) sind Produkte, die aufgrund ihrer Zusammensetzung einen Befall von Holz durch holzerstörende oder verfärbende Pilze und Insekten verhindern oder vorhandene Organismen abtöten, wobei sie anschließend für einen anhaltenden Schutz gegen Neubefall sorgen. Um diesen Zweck zu erfüllen, enthalten Holzschutzmittel biozide Wirkstoffe, die sowohl für den Menschen als auch für andere Organismen und Pflanzen mehr oder weniger toxisch sind [4].

Bis Ende der 1980er Jahre mussten in der Bundesrepublik Deutschland tragende Holzbauteile in Gebäuden mit einem vorbeugenden chemischen Holzschutz behandelt werden (DDR bis 1990). Die eingesetzten Holzschutzmittel lassen sich unterscheiden in:

- **lösemittelhaltige Holzschutzmittel** (verschiedene organische Wirkstoffe)
 - PCP (Pentachlorphenol)
 - Lindan (Hexachlorcyclohexan - gamma-HCH)
 - DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan)
- **steinkohlenteerhaltige Holzschutzmittel** (Wirkstoff PAK)
 - Teeröle
 - Carbolineen
 - Teerölpräparate (Mischungen aus Steinkohlenteerölen und Mineralölen)
- **wasserlösliche Holzschutzmittel** (auf Salzbasis mit anorganischen Wirkstoffen: Quecksilber, Arsen, Bor, Chrom, Fluorid, Kupfer, Zink)

Bei der Kontamination von Bauteilen mit Holzschutzmitteln steht die Verwendung des Wirkstoffs Pentachlorphenol (PCP) im Vordergrund. PCP lag in vielen Holzschutzmitteln häufig gemeinsam mit dem Insektizid Lindan in einem Mengenverhältnis von ca. 10:1 vor [4]. Die Chemikalien Pentachlorphenol (PCP) und Lindan (γ -Hexachlorcyclohexan- γ -HCH) stehen im Mittelpunkt der Diskussion um Gesundheitsschäden durch Holzschutzmittel. Es handelt sich dabei um Breitspektrum-Biozide, die in der Industrie, der Landwirtschaft und im häuslichen Bereich eingesetzt wurden. Der größte Teil entfällt auf die Holzbehandlung [4]. DDT wurde vor allem in der DDR als Holzschutzmittel eingesetzt (Produktname „Hylotox 59“; zusätzlicher Wirkstoff Lindan) kam aber auch zur Schädlingsbekämpfung überwiegend in US-Liegenschaften zum Einsatz.



PCP ist eine synthetisch hergestellte Chemikalie aus der Gruppe der chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffe. Ausgangsverbindung ist das Phenol, an das fünf Chloratome gebunden sind. **Lindan** gehört ebenfalls zur Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe. Ausgangsverbindung für HCH ist Hexan, an das bei der Synthese sechs Chloratome gebunden werden. Durch unterschiedliche räumliche Anordnung der Chloratome am Hexan-Grundmolekül existieren mehrere verschiedene HCN-Moleküle, die man als Isomere bezeichnet. **PCP** und **Lindan** können aus **verschiedenen Quellen in die Raumluft ausgasen**, sich im menschlichen Organismus anreichern und schwere Gesundheitsschäden hervorrufen. Es wird unterschieden zwischen **Primärquellen (PQ)** und **Sekundärquellen (SQ)** [4], [5].

Primärquellen sind Bauteile oder Gegenstände, die mit PCP/Lindan-haltigen Zubereitungen behandelt wurden und aus denen PCP/Lindan in die Raumluft freigesetzt wird. **Sekundärquellen** sind Bauteile oder Gegenstände, die PCP/Lindan meist über längere Zeit, aus der durch Primärquellen belasteten Raumluft aufgenommen haben. Sie vermögen ihrerseits das in Bauteilen- oder sonstigen Oberflächen eingelagerte PCP/Lindan nach und nach wieder in die Raumluft freizusetzen und tragen so neben den Primärquellen zur Raumluftbelastung bei.

Seit 1986 besteht ein Verbot der Anwendung PCP-haltiger Holzschutzmittel in Innenräumen (Gefahrstoffverordnung) und seit 1989 ein Verbot des In-Verkehr-Bringens und der Verwendung von PCP und von PCP-haltigen Produkten (> 0,01 % PCP) und von Holzteilen mit mehr als 5 mg PCP/kg (PCP-Verbotsverordnung; heute Chemikalien-Verbotsverordnung) [4], [5]. DDT ist in der BRD seit 1972 verboten, wurde aber in der ehemaligen DDR noch bis 1989 als Holzschutzmittel verwendet.

Die Holzschutzmittelwirkstoffe **DDT** (heute Verwendungsverbot) sowie **PCP** (heute Verwendungsverbot) und **Lindan** (kein Verwendungsverbot; aber starke Beschränkung) kamen in den nachfolgend genannten Bereichen zum Einsatz [4], [5]:

PCP

- Holzschutzmittel
- Fugendichtungsmittel
- Spachtel- und Vergussmassen
- Entschalungsmittel
- Anstrichstoffe u. Kitte



- Leder (z.B. Sitzmöbel)
- Textilien u. Wollteppichböden
- Sanitär- und Industriereiniger

LINDAN

- Holzschutzmittel
- Schädlingsbekämpfung

DDT

- Holzschutzmittel
- Schädlingsbekämpfung

3.2 Erhebung

3.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig** auf **schadstoffhaltige Holzwerkstoffe** geprüft.

Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **schadstoffhaltigen Holzwerkstoffen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf den geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage**, festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **schadstoffhaltigen Holzwerkstoffen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **schadstoffhaltigen Holzwerkstoffen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **nicht schadstoffhaltigen und schadstoffhaltigen Holzwerkstoffen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.



3.2.2 Materialprobenuntersuchungen

Es wurden Materialproben von Holzwerkstoffen aus der baulichen Anlage entnommen und auf ihren Schadstoffgehalt untersucht. Die Probenahmestellen sind in einem Lageplan dokumentiert (**s. Anhang, Anlage 7**). Die Materialproben wurden von der ARGUK Umweltlabor GmbH, Krebsmühle 1, 61440 Oberursel untersucht. Die Prüfberichte des Prüflabors mit den **Prüfberichtsnummern 2019-11876-1 vom 26.07.2019** und **2019-11946-1 vom 15.08.2019** zu den Materialprobenuntersuchungen liegen dem Sachverständigengutachten bei (**s. Anhang, Anlage 3**).

Die Befundergebnisse der Materialprobenuntersuchungen können der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 6**) entnommen werden.

Tabelle 6: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen

Probenahmestelle	OG Fremdenzimmer Fußbodenkonstruktion Fußbodendielen historisch - dunkelbraune Farbe - (Mischprobe –5 Stellen)	OG Fremdenzimmer Fußbodenkonstruktion Fußbodendielen historisch - dunkelbraune Farbe - (Mischprobe –5 Stellen)	OG Flurbereich Innenausbau Türstock historisch - dunkelbraune Farbe - (Mischprobe –5 Stellen)	OG Flurbereich Fußbodenkonstruktion Holzbalkendecke Holzbinder historisch - dunkelbraune Farbe - (Mischprobe –5 Stellen)
	Probe Nr. 1	Probe Nr. 2	Probe Nr. 3	Probe Nr. 4
Probenahmedatum	17.07.2019	17.07.2019	17.07.2019	17.07.2019
Labor-Nr.:	1187619-1	1187619-2	1187619-3	1187619-4
Probenmatrix:	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne
Biozide	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PCP	nn	nn	nn	nn
gamma-HCN (Lindan)	nn	nn	nn	nn
Chorothalonil	nn	nn	nn	nn
Dichlofluanid	nn	nn	nn	nn
Tolyfluanid	nn	nn	nn	nn
Endosulfan 1 + 2	nn	nn	nn	nn
Permethrin	nn	nn	nn	nn
2,4'-DDE	nn	nn		
4,4'-DDE	4.2	29		
2,4'-DDD	5,6	11		
4,4'-DDD	27	nn		
2,4'-DDT	30	nn		
4,4'-DDT	120	nn		
Summe DDT und Abkömmlinge	187	336		

nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze (BG).
Bestimmungsgrenze der Einzelsubstanzen s. Prüfbericht.

**Tabelle 6: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Probenahmestelle	OG Fremdenzimmer Fußbodenkonstruktion Fußbodendielen historisch - dunkelbraune Farbe - (Mischprobe –5 Stellen) Probe Nr. 5	OG Fremdenzimmer Fußbodenkonstruktion Fußbodendielen erneuert - hellbraune Farbe - (Mischprobe –5 Stellen) Probe Nr. 6	OG Fremdenzimmer Fußbodenkonstruktion Holzbalkendecke Holzbinder Historisch - dunkelbraune Farbe - (Mischprobe –5 Stellen) Probe Nr. 7
Probenahmedatum	01.08.2019	01.08.2019	01.08.2019
Labor-Nr.:	1194619-1	1194619-2	1194619-3
Probenmatrix:	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne
Organo-Chlor-Biozide	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	nn	nn	nn
PCP	1,3	0,37	nn
beta-HCH	nn	nn	nn
gamma-HCH (Lindan)	8,1	2,1	nn
delta-HCH	nn	nn	nn
Hexachlorbenzol (HCB)	nn	nn	nn
Quintozen	nn	nn	nn
Chorthalonil	nn	nn	nn
Heptachlor	nn	nn	nn
Heptachlorepoxyd	nn	nn	nn
Dichlofluanid	nn	nn	nn
Tolyfluanid	nn	nn	nn
Endosulfan 1 + 2	nn	nn	nn
Endosulfansulfat	nn	nn	nn
Aldrin	nn	nn	nn
Dieldrin	nn	nn	nn
Endrin	nn	nn	nn
Endrinaldehyd	nn	nn	nn
2,4'-DDE	nn	nn	nn
4,4'-DDE	6,5	0,65	nn
2,4'-DDD	10	nn	nn
4,4'-DDD	55	2,1	nn
2,4'-DDT	35	1,5	nn
4,4'-DDT	140	9,5	0,56
Summe DDT und Abkömmlinge	247	14	0,56
Chlordan	nn	nn	nn
Toxaphen	nn	nn	nn
Methoxychlor	nn	nn	nn
EULAN WA neu (Wirkstoff PCSD/PCAD)	nn	nn	nn
Furmecyclox	nn	nn	nn
Propiconazol	nn	nn	nn
Tebuconazol	nn	nn	nn

nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze (BG).
Bestimmungsgrenze der Einzelsubstanzen s. Prüfbericht.



In den aus der **baulichen Anlage entnommenen Materialproben** von Holzwerkstoffen konnten **Holzschutzmittelwirkstoffe nachgewiesen werden**. In den untersuchten Fußbodendielen (historisch) der Fußbodenkonstruktion wurde das **Holzschutzmittel DDT in einer hohen Konzentration nachgewiesen**. Vermutlich wurden die Fußbodendielen wegen Insektenbefall mit DDT behandelt. Das **Holzschutzmittel PCP** konnte nur in zwei von sieben Materialproben und auch nur in einer **niedrigen (unbedeutend) Konzentration nachgewiesen** werden. Das Holzschutzmittel **Lindan** konnte ebenfalls nur in zwei von sieben Materialproben und auch nur in einer **niedrigen (unbedeutend) Konzentration nachgewiesen** werden. Die festgestellten Holzschutzmittelkonzentrationen aller übrigen Holzschutzmittel in den untersuchten Holzwerkstoffen lagen unterhalb der Nachweisgrenze des Analyseverfahrens.

Der Zusammenhang zwischen **DDT/PCP-Konzentration*** bzw. **Lindan-Konzentrationen im Holz** und zugeordneten **Belastungsstufen** [4] kann den nachfolgenden Aufstellungen (s. **Tabellen 7 u. 8**) entnommen werden.

Tabelle 7: Zusammenhang zwischen DDT/PCP-Konzentrationen im Holz und Belastungsstufen

DDT – Konzentrationen PCP – Konzentrationen im Holz [mg/kg]	Belastungsstufen
< 1 mg/kg	unbelastet
1-10 mg/kg	eventuell sekundärbelastet
> 10 mg/kg	von einer Behandlung bzw. Kontaktkontamination ist auszugehen
ca. 50 – 100 mg/kg	Kontaktkontamination durch Lagerung von unbehandeltem Holz zusammen mit behandelten Hölzern (zum Zeitpunkt der Kontamination)
bis 100 mg/kg	Profilbretter aus Importhölzern, die zum vorübergehenden Schutz während Lagerung und Transport mit wässriger Lösungen von PCP-Na (Natriumsalz des Pentachlorphenols) bzw. mit DDT behandelt wurden, unmittelbar nach der Bearbeitung
> 100 mg/kg	starke Belastung
bis ca. 1.000 mg/kg	heute, im durchtränkten Bereich (Abnahme durch Ausgasung)
bis > 10.000 mg/kg	unmittelbar nach der Anwendung, im durchtränkten Bereich

*) Nach Auskunft der ARGUK Umweltlabor GmbH sollte die Bewertung der Materialbelastung an DDT in Annäherung an die Bewertungsgrundlagen für PCP erfolgen, da eine separate Bewertung bisher noch nicht stattgefunden hat.



Tabelle 8: Zusammenhang zwischen Lindan-Konzentrationen im Holz und Belastungsstufen

Lindan – Konzentrationen im Holz [mg/kg]	Belastungsstufen
< 1 mg/kg	unbelastet
> 10 mg/kg	behandelt

3.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

PCP und **Lindan** sind starke Zellgifte und akut bzw. stark toxisch. **PCP** gilt als **kanzerogen** (krebserzeugend), **mutagen** (erbgutschädigend), **teratogen** (fruchtschädigend) und **immuntoxisch** (Schädigung des Immunsystems), **neurotoxisch** (das Nervensystem schädigend), **lebertoxisch** (leberschädigend). Für **Lindan** wird eine **kanzerogene** (krebserzeugend im Tierversuch) Wirkung diskutiert. Darüber hinaus ist Lindan **neurotoxisch** (das Nervensystem schädigend), nierenschädigend und reichert sich (bioakkumulierend) im menschlichen Körper an.

DDT reichert sich in der **Nahrungskette** und im **menschlichen Körper im Fettgewebe an** (Bioakkumulation) und **kann ähnlich wie Hormone wirken** oder **natürliche Hormone hemmen**. Die internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der WHO stuft **DDT im Jahr 2015** als „wahrscheinlich krebserregend bei Menschen“ (**Gruppe 2A**) ein.

Sind in einer baulichen Anlage **Holzwerkstoffe** vorhanden, die mit **gesundheitsschädlichen Holzschutzmitteln (HSM)** behandelt wurden, erfolgt die **Ermittlung der Sanierungsnotwendigkeit über die Regelungen der PCP-Richtlinien** [14]. Das **potenzielle Gefährdungspotential von gesundheitsschädlichen Holzschutzmitteln** in baulichen Anlagen für die Gebäudenutzer kann im Regelfall über eine genaue und umfassende **Erkundung/Erfassung der schadstoffhaltigen Holzwerkstoffe** ermittelt werden. In Abhängigkeit von der **Einbausituation und Raumbeladung** kann es zur **Ermittlung des tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Hausstaubuntersuchen** und/oder **Raumlufmessungen** durchzuführen.

Da in Deutschland **keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für Holzschutzmittelwirkstoffe in der Innenraumluf existieren**, erfolgt eine **gesundheitsrelevante Bewertung** im Regelfall über die **toxikologisch begründeten Vorsorgerichtwerte (RW I-Werte) bzw. Gefahrenrichtwerte (RW II-Werte)*)** der **Adhoc Arbeitsgruppe des Umweltbundesamts IRK/AOLG** [15] in der aktuell gültigen Form.

Hinweis: Erläuterungen zu Vorsorgerichtwerten (RW I-Werte) und Gefahrenwerten (RW II-Werte) siehe Folgeseite.



Darüber hinaus kann der **AGÖF-Leitfaden, Hausstaubuntersuchungen auf chemische Parameter, mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) und Schwermetalle** [16] und die von der **Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)**, veröffentlichten **Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft** [17] für **Hausstaubuntersuchungen und Innenraumluftmessungen als Bewertungsgrundlage für mögliche Gesundheitsrisiken bzw. Gesundheitsgefahren durch Holzschutzmittelwirkstoffe** herangezogen werden.

Der **Gefahrenrichtwert II (RW II)** ist ein **wirkungsbezogener Wert**, der sich auf die gegenwärtigen toxikologisch und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er stellt die **Konzentration eines Stoffes** dar, bei deren **Erreichen beziehungsweise Überschreiten unverzüglich zu handeln ist**, wobei davon ausgegangen wird, dass **höhere Konzentrationen besonders für empfindliche Personen** beim Daueraufenthalt in den Räumen **gesundheitliche Gefährdungen hervorrufen können**.

Der **Vorsorgerichtwert I (RW I)** entspricht der **Innenraumluft-Konzentration eines Stoffes**, bei der bei einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch dann **keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist**, wenn ein **Mensch diesem Stoff lebenslang ausgesetzt** ist.

Die **Befundergebnisse der Materialprobenuntersuchungen** haben gezeigt, dass die **Fußbodendielen im Obergeschoss der baulichen Anlage im Bereich der Fußbodenkonstruktion mit DDT behandelt** wurden. Eine **Gesundheitsgefährdung der Gebäudenutzer** in der Vergangenheit **kann nicht ausgeschlossen werden**. Weitergehende Untersuchungen wie Raumluftmessungen und/oder Hausstaubuntersuchungen, zur Abklärung einer möglichen Gefahrensituation, waren zum Untersuchungszeitpunkt nicht sinnvoll. Es war damals noch unklar, ob eine weitere Nutzung und insbesondere eine wirtschaftliche Sanierung des Gebäudes im Hinblick auf diverse Bauschäden überhaupt noch möglich sind.

3.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage** sind **diverse Holzwerkstoffe vorhanden (s. Anhang, Anlage 1, Abb. 3-12 und Tabelle 9)**. Es handelt sich bei der nachfolgenden Aufzählung (**s. Tabelle 9**) nur um eine **beispielhafte Benennung von Holzwerkstoffen**, die im Zuge des geplanten selektiven Abbruchs- bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage ausgebaut bzw. entsorgt werden müssen.



Es können beim Gebäudeabbruch noch andere Holzwerkstoffe anfallen als die in der nachfolgenden tabellarischen Aufzählung (**s. Tabelle 9**) genannten. Eine genaue Aufstellung hat im Zuge der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses zu erfolgen.

Tabelle 9: Fundstellen von Holzwerkstoffen (exemplarisch)

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung (Einstufung nach AVV bzw. AltholzV)	Material- farbe	Foto- dokumentation
1	<u>INNENBEREICH</u> Erdgeschoss	Möbel, ohne halogenorganische organische Verbindungen in der Beschichtung	hell- braun	s. Anhang Anlage 1 Abb.: 3
2	<u>INNENBEREICH</u> Erdgeschoss	Türblätter und Zargen von Innentüren (ohne schädliche Verunreinigungen)	diverse	entfällt
3	<u>INNENBEREICH</u> Erdgeschoss	Profilbretter für die Raumausstattung, Deckenpaneele, Zierbalken usw. (ohne schädliche Verunreinigungen)	hell- braun	s. Anhang Anlage 1 Abb.: 4
4	<u>INNENBEREICH</u> Erdgeschoss Obergeschoss	Konstruktionshölzer für tragende Teile	dunkel- braun	entfällt
5	<u>INNENBEREICH</u> Obergeschoss	Bauspanplatten	hell- braun	entfällt
6	<u>INNENBEREICH</u> Obergeschoss	Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau (mit schädlichen Verunreinigungen)	dunkel- braun	s. Anhang Anlage 1 Abb.: 5-10
7	<u>INNENBEREICH</u> Obergeschoss	Türblätter und Zargen von Innentüren (mit schädlichen Verunreinigungen)	dunkel- braun	entfällt
8	<u>INNENBEREICH</u> Dachgeschoss	Holzfachwerk und Dachsparren	dunkel- braun	s. Anhang Anlage 1 Abb.: 11-12

Hinweis: Fenster, Fensterstöcke, Außentüren der baulichen Anlage bestehen nicht aus Holz- sondern aus Metallwerkstoffen. Vereinzelt sind Kunststoff-Fenster / Kunststoff-Türen verbaut.



3.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Beim **Abbruch bzw. der Entsorgung** der belasteten **Holzwerkstoffe** aus baulichen Anlagen sind die **gefahrstoffrechtlichen Vorschriften der TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] sowie die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] zu beachten.

Beim geplanten **selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage**, muss mit **Bauprodukten oder Bauteilen aus Holzwerkstoffen umgegangen werden**, die mit **Holzschutzmittelwirkstoffen belastet sind**. Die **PCP-Richtlinien** [14] und die **gefahrstoffrechtlichen Vorschriften der TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] sowie die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004 Anlage 6B „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage **beachtet werden**. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **holzschutzmittelbelasteten Baustoffen bzw. Bauteilen ist erforderlich**.

3.6 Entsorgung

Die **Holzwerkstoffe** aus dem **Erdgeschoss der baulichen Anlage fallen nach der AltholzV** [20] und der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] alle unter die **nicht gefährlichen Abfälle (Altholzkategorie II)**. Die **historischen Fußbodendielen im Obergeschoss der baulichen Anlage** sind mit **DDT** behandelt worden, sämtliche andere Hölzer im Innenraumbereich des Obergeschosses weisen bzw. dürften **Sekundärkontaminationen mit DDT aufweisen (s. Anhang, Anlage 3)**. Deshalb wurden **sämtliche Holzwerkstoffe im Obergeschoss der baulichen Anlage nach der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13], im Hinblick auf die **DDT-Problematik** im Gebäudeinneren als **gefährliche Abfälle (Altholzkategorie IV)** eingestuft.

Die **Einstufung der Holzwerkstoffe des Dachstuhls** erfolgte nach der **Regelvermutung der AltholzV** [20]. Es wird jedoch **dringend empfohlen das Dachstuhlholz ebenfalls auf eine DDT-Belastung untersuchen zu lassen**. Diese Nachuntersuchung sollte vor Beginn der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses für die geplanten Abbrucharbeiten erfolgen. Die **Abfallbezeichnung** und die **Abfallschlüsselnummern** sowie die den einzelnen Holzwerkstoffen zugeordneten Altholzkategorien können der **nachfolgenden Aufstellung (s. Tabelle 10) entnommen werden**.

**Tabelle 10: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummern**

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung (Einstufung nach AVV bzw. Alt- holzV)	Material- farbe	Abfall- schlüssel	Altholz- kategorie	Foto- dokumentation
1	INNENBEREICH Erdgeschoss	Möbel, ohne halogen- organische Verbindun- gen in der Beschich- tung	hell- braun	200138	II	s. Anhang Anlage 1 Abb.: 3
2	INNENBEREICH Erdgeschoss	Türblätter und Zargen von Innentüren (ohne schädliche Verunreinig- ungen)	diverse	170201	II	entfällt
3	INNENBEREICH Erdgeschoss	Profilbretter für die Raumausstattung, Deckenpaneele, Zier- balken usw. (ohne schädliche Verunreinig- ungen)	hell- braun	170201	II	s. Anhang Anlage 1 Abb.: 4
4	INNENBEREICH Obergeschoss	Konstruktionshölzer für tragende Teile	dunkel- braun	170204*	IV	entfällt
5	INNENBEREICH Obergeschoss	Bauspanplatten	hell- braun	170204*	IV	entfällt
6	INNENBEREICH Obergeschoss	Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau (mit schädlichen Verunrei- nigungen)	dunkel- braun	170204*	IV	s. Anhang Anlage 1 Abb.: 5-10
7	INNENBEREICH Obergeschoss	Türblätter und Zargen von Innentüren (mit schädliche Verunreinig- ungen)	dunkel- braun	170204*	IV	entfällt
8	INNENBEREICH Dachgeschoss	Holzfachwerk und Dachsparren	dunkel- braun	170204*	IV	s. Anhang Anlage 1 Abb.: 11-12

Hinweis: gemäß Mitteilung von Hr. Lorig vom 13.07.2022 dürfen die DDT-haltigen Holzwerkstoffe nur in einer Hausmüllverbrennungsanlage verbrannt werden, wenn von der Entsorgungsanlage bestätigt wird, dass gemäß Art. 7 Abs. 2 der POP-V, speziell die in diesen Abfällen enthaltenen POP sicher „zerstört oder unumkehrbar umgewandelt werden, damit die verbleibenden Abfälle und Freisetzen nicht die Eigenschaften von POP aufweisen.“ Ansonsten müssen die DDT-haltigen Holzwerkstoffe in einer Sondermüllverbrennungsanlage (Drehrohr) verbrannt werden.



4. KMF-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE **(MINERALWOLLE-DÄMMSTOFFE)**

4.1 Grundlagen und Vorkommen

Künstliche Mineralfasern (KMF) sind künstlich hergestellte anorganische Fasern, die in zwei Untergruppen aufgeteilt werden, die glasigen (amorphen) und die kristallinen KMF. Die glasigen (amorphen) KMF lassen sich in vier weitere Gruppen aufteilen: Endlosfasern, Mineralwolle, Keramikfasern / Hochtemperaturglasfasern und Superfeinfasern [21].

Hergestellt werden Mineralfaser-Erzeugnisse im Wesentlichen aus Glasrohstoffen oder Gesteinen unter Verwendung von Recyclingmaterial wie beispielsweise Altglas. Mineralwoll-Erzeugnisse enthalten mindestens 90% künstliche Mineralfasern (KMF) glasiger (amorpher) Struktur, bis zu 7% Kunstharz, hergestellt aus Phenol, Harnstoff und Formaldehyd, ca. 1% Öle und weitere Zusätze, z.B. wasserabweisende Stoffe [21].

In baulichen und technischen Anlagen finden sich insbesondere Mineralfaser-Erzeugnisse zur Wärme-, Kälte-, Schalldämmung sowie zum Brandschutz in Form von Mineralwolle-Matten, Mineralwolle-Filzen, Mineralwolle-Platten, Mineralwolle-Formteilen, loser Mineralwolle (Sackware), Akustikdecken- u. Wandplatten usw. [21].

4.2 Erhebung

4.2.1 Umfang und Zweck

Die bauliche Anlage wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig** auf **Mineralwolle-Dämmstoffe** überprüft. Die Erhebung wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **Mineralwolle-Dämmstoffen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf den geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage**, festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**.



Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den Arbeitgeber der Beschäftigten eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **Mineralwolle-Dämmstoffen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **Mineralwolle-Dämmstoffen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **Mineralwolle-Dämmstoffen** aus der baulichen Anlage sicherzustellen.

4.2.2 Materialprobenuntersuchungen

In der **baulichen Anlage** wurden **keine Mineralwolle-Dämmstoffe** in/an der baulichen Anlage **festgestellt**. Es wurden keine Materialproben aus der baulichen Anlage entnommen und labortechnisch untersucht.

4.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Grundsätzlich ist bei Mineralfaser-Erzeugnissen zwischen „alten“ und „neuen **Mineralfaser-Erzeugnissen**“ zu unterscheiden. Bei Produkten, die vor 1996 hergestellt wurden, ist davon auszugehen, dass es sich um „alte“ **Mineralfaser-Erzeugnisse** handelt. Zwischen 1996 bis zum Herstellungsverbot am 01.06.2000 wurden sowohl „alte“ als auch „neue **Mineralfaser-Erzeugnisse**“ hergestellt und in bauliche Anlage eingebaut [5]. Nach dem 01.06.2000 durften nur noch „neue **Mineralfaser-Erzeugnisse**“ hergestellt und in bauliche Anlagen eingebaut werden. Rein äußerlich sind „alte“ und „neue **Mineralfaser-Erzeugnisse**“ nicht voneinander zu unterscheiden.



Künstliche Mineralfasern (KMF) aus alten Mineralfaser-Erzeugnissen weisen ein **krebserzeugendes Potential auf**. Ein Großteil der in alten Mineralwolle-Erzeugnissen enthaltenen künstlichen Mineralfasern (KMF) ist so fein, dass sie beim Einatmen in die Lunge gelangen können und aufgrund ihrer Zusammensetzung dort nur schwer abgebaut werden. Wegen der Lungengängigkeit von künstlichen Mineralfasern (KMF) aus alten Mineralfaser-Erzeugnissen und ihrer biologischen Beständigkeit wurden Parallelen zu den bekanntermaßen krebserzeugenden Asbestfasern gesehen. Darüber hinaus können **künstliche Mineralfasern (KMF) aus alten und neuen Mineralfaser-Erzeugnissen** in Einzelfällen aufgrund ihrer Zusatzstoffe (formaldehydbasierte Zusatzstoffe) zu **allergischen Reaktionen, Hautreizungen, Juckreiz und Reizungen der Augen und Atemwege** führen.

Die Bewertung von **alten Mineralwolle-Erzeugnissen** mit **WHO-Fasern** (anorganische Fasern mit einer Länge > 5 µm, einem Durchmesser < 3 µm und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von 3:1) erfolgt nach den **Kategorien für krebserzeugende Stoffe in Anhang I der CPL-Verordnung** und für **glasige Fasern** zusätzlich auf der Grundlage des **Kanzerogenitätsindex KI**, der sich für die jeweils zu bewertenden WHO-Fasern aus der Differenz zwischen der Summe der Massegehalte (in v.H.) der Oxide von Natrium, Kalium, Bor, Calcium, Magnesium, Barium und dem doppelten Massengehalt (in v.H.) von Aluminiumoxid ergibt [5], [22].

Der **KI-Wert** stellt eine **Korrelation** zwischen der **chemischen Zusammensetzung** und der **Biobeständigkeit** aufgrund tierexperimenteller Untersuchungen her [23]:

KI = NA, K, B, Ca, MG, Ba-Oxide – 2 x Al-Oxid

1. Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex **KI ≤ 30** werden in die **Kategorie 1B** der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) eingestuft. Bei diesen biopersistenten Fasern handelt es sich um Stoffe, die **wahrscheinlich** beim Menschen **karzinogen** sind.
2. Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex **KI > 30 und < 40** werden in die **Kategorie 2** der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) eingestuft. Bei diesen biopersistenten Fasern handelt es sich um Stoffe mit **Verdacht auf karzinogene Wirkung** beim Menschen.
3. Für glasige WHO-Fasern **erfolgt keine Einstufung als krebserzeugend**, wenn deren **Kanzerogenitätsindex KI ≥ 40** beträgt.



Seit dem **01.06.2000** gilt in Deutschland ein **Verbot des Herstellens, des Inverkehrbringens und des Verwendens von Mineralwolle-Erzeugnissen, die nicht die Freizeichnungskriterien** des Anhangs II (zu § 16 Absatz 2), Nummer 5 (Biopersistente Fasern) der **Gefahrstoffverordnung [24] erfüllen**. Somit gelten alle Mineralwolle-Erzeugnisse, die nach dem 01.06.2000 in bauliche Anlagen eingebaut bzw. in baulichen Anlagen verwendet wurden (sog. „neue Mineralwolle-Erzeugnisse“), im Sinne der Gefahrstoffverordnung als unbedenklich [5].

Für die „Freizeichnung“ vom Krebsverdacht hat der Gesetzgeber den Herstellern mehrere alternative Möglichkeiten (Kriterien) angeboten. Für die **Freizeichnung** eines **„neuen“ Produktes** reicht es aus, wenn der Hersteller nachweist, dass das **Produkt eines der drei nachfolgend genannten Kriterien** erfüllt [5]:

- **1. Kriterium:** ein geeigneter Intraperitonealtest hat kein Anzeichen von übermäßiger Kanzerogenität ergeben
- **2. Kriterium:** die Halbwertszeit nach intratrachealer Instillation von 2 Milligramm einer Fasersuspension für Fasern mit einer Länge von mehr als 5 Mikrometer, einem Durchmesser von weniger als 3 Mikrometer und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von größer als 3 zu 1 (WHO-Fasern) beträgt höchstens 40 Tage
- **3. Kriterium:** der Kanzerogenitätsindex KI, der sich aus der Differenz zwischen der Summe der Massengehalte (in Prozent) der Oxide von Natrium, Kalium, Bor, Calcium, Magnesium, Barium und dem doppelten Massengehalt (in Prozent) von Aluminiumoxid ergibt, ist bei künstlichen Mineralfasern mindestens 40

Für den Zeitraum zwischen 1996, dem Beginn der Umstellung auf **„neue“ Produkte**, und Mitte 2000, dem Herstellungsverbot für **„alte“ Produkte**, ergibt sich damit folgende Schwierigkeit: Der KI eines eingebauten Produktes kann einen Wert kleiner als 40 aufweisen – und damit eine Einstufung in die **Kategorie 1B (wahrscheinlich beim Menschen karzinogen)** bzw. eine Einstufung in die **Kategorie 2 (Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen)** aufweisen – es kann sich aber dennoch um ein (nach dem 1. oder 2. Kriterium) freigezeichnetes **„neues“ Mineralfaser-Produkt** handeln [5].



In solchen Fällen kann eine Klärung nur mit Hilfe der Produktunterlagen (Sicherheitsdatenblatt) aus der Zeit des Einbaus erreicht werden. Sofern entsprechende Dokumente noch verfügbar sind und das Produkt als freigezeichnet ausweisen, ist die Bestimmung des Kanzerogenitätsindex nicht erforderlich bzw. ein eventuell bereits ermittelter Kanzerogenitätsindex irrelevant. Sind jedoch keine geeigneten Dokumente mehr verfügbar oder verbleiben Zweifel, ist bei dem fraglichen Produkt gemäß Technischer Regel für Gefahrstoffe TRGS 521 [25] stets von einer Einstufung in die **Kategorie 1B (wahrscheinlich beim Menschen karzinogen)** auszugehen.

Die Bewertung von „neuen“ Mineralwolle-Erzeugnissen mit einem **Herstellungsdatum nach dem 01.06.2000 auf der Grundlage des Kanzerogenitätsindex KI**, kann zu falsch positiven Ergebnissen führen, also zu einem falschen Verdacht auf karzinogene Wirkung. Wenn wirtschaftlich sinnvoll, insbesondere wenn die Vermutung besteht, dass neue Mineralwolle vorliegt, sollte über die Gütergemeinschaft Mineralwolle e.V. eine vollchemische Analyse durchgeführt werden. Über einen Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit Analyseergebnissen aus Datenbanken von „neuen“ Mineralwolle-Erzeugnissen“ kann zweifelsfrei ermittelt werden, ob es sich tatsächlich um „neue“ Mineralwolle-Erzeugnisse handelt, die die Freizeichnungskriterien nach der Gefahrstoffverordnung erfüllen.

Eine Bewertung von Gesundheitsrisiken durch KMF-haltige Baustoffe und Bauteile in baulichen Anlagen kann nicht über bauordnungsrechtliche Regelungen vorgenommen werden, da lediglich für die Gebäudeschadstoffe Asbest, PCB und PCP einschlägige Richtlinien vorliegen, die in Form von Technischen Baubestimmungen ins Baurecht eingeführt worden sind.

Das **potenzielle Gefährdungspotential von alten Mineralwolle-Dämmstoffen** in baulichen Anlagen kann über eine genaue und umfassende **Erkundung/Erfassung von KMF-haltigen Baustoffen und Bauteilen** ermittelt werden. In Abhängigkeit von der **Einbausituation und dem Erhaltungszustand** kann es zur Ermittlung des **tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Staubkontaktprobenuntersuchungen** und/oder **Raumluftmessungen** durchzuführen.



Es konnten keine **Mineralwolle-Dämmstoffe** in/an der baulichen Anlage **festgestellt werden**. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen für die Gebäudenutzer durch Mineralwolle-Dämmstoffe lagen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht vor**. Weitergehende Untersuchungen wie Staubkontaktprobenuntersuchungen und/oder Raumluftmessungen waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

4.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage** sind im Rahmen der Schadstoffuntersuchung **keine alten Mineralwolle-Dämmstoffe festgestellt worden**. Der **Einbau bzw. das Vorhandensein** von **versteckt eingebauten oder überbauten alten Mineralwolle-Dämmstoffen** in der **baulichen Anlage** kann jedoch **nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen werden**.

4.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Da keine **alten Mineralwolle-Dämmstoffe** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** zu beachten. Die **TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“** [25] muss beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **alter Mineralwolle-Dämmstoffen ist nicht erforderlich**.

Sollten im Zuge der Abbrucharbeiten **versteckt eingebaute oder überbaute alte Mineralwolle-Dämmstoffe festgestellt werden**, sind die gefahrstoffrechtlichen **Regelungen der TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“** [25] einzuhalten.

Der **Ausbau bzw. die Demontage von versteckt eingebauten oder überbauten alten Mineralwolle-Dämmstoffen darf** nur unter Beachtung von diversen **Sicherungs- bzw. Schutzmaßnahmen** ausgeführt werden. Beim **selektiven Abbruch- bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage** sind alle **technischen Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. Verminderung der Freisetzung von Mineralfaserstaub** zu ergreifen – die **Faserfreisetzung ist auf das Unvermeidbare zu reduzieren**.



Wenn bei **Abbrucharbeiten** in baulichen Anlagen bzw. von baulichen Anlagen **versteckt eingebaute oder überbaute alte Mineralwolle-Dämmstoffe festgestellt werden**, müssen **diese** als **gefährliche Abfälle** zur Vermeidung einer Kontamination der Baustellenumgebung mit Mineralfaserstaub und auch im Hinblick auf eine strikte Abfalltrennung sofort **fachgerecht ausgebaut bzw. demontiert** werden [26], [27].

4.6 Entsorgung

Sollten im Zuge der Abbrucharbeiten **versteckt eingebaute oder überbaute alte Mineralwolle-Dämmstoffe festgestellt werden** fallen diese nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] unter die **gefährlichen Abfälle**. Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummern können der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 11**) entnommen werden.

Tabelle 11: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummer

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung	Materialfarbe	Abfallschlüssel	Entsorgungsnachweis	Fotodokumentation
1	alte Mineralwolle-Dämmstoffe in der baulichen Anlage	Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	gelb – bzw. weißliche Farbe	170603*	Begleitscheinverfahren (elektronisch)	entfällt



5. MKW-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

5. 1 Grundlagen und Vorkommen

Kohlenwasserstoffe sind wesentlicher Bestandteil des Erdöls und werden durch Raffination als Fraktionen unterschiedlicher Siedebereiche daraus isoliert. Entsprechend reicht die Bandbreite der möglichen Konsistenzen von flüssig und leicht beweglich (Benzin) bis hin zu wachsartig fest (Ceresin). Die einzelnen Fraktionen sind als Benzine, Kerosine, Dieselöle, Heizöle, Schmieröle, Paraffine und Ceresin im Handel. Sie sind leichter als Wasser und mit Wasser nicht mischbar, jedoch in geringem Umfang darin löslich [28].

Beim Gebäuderückbau ist vor allem auf nutzungsbedingte Verunreinigungen der Bausubstanz im Bereich von Werkstätten, Hydraulikanlagen, Maschinenstandorten (Pressen, Drehbänke, Fräsmaschinen usw.) mit **Mineralöl-Kohlenwasserstoffen (MKW)** zu achten. Starke Staubanhaftungen, dunkle Verfärbungen, Ölgeruch und abperlendes Wasser sind typische Hinweise auf Mineralölkohlenwasserstoff (MKW)-Kontaminationen [28].

5.2 Erhebung

5.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffestichprobenartig auf **nutzungsbedingte Verunreinigungen der Bausubstanz mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)** geprüft.

Die Erhebung wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von einer **nutzungsbedingten Verunreinigung der Bausubstanz bzw. des Inventars mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)** ausgehen können. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen** im Hinblick auf den geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind.



Für den Umgang mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

5.2.2 Materialprobenuntersuchungen

In der **baulichen Anlage** wurden keine **Baustoffe bzw. Bauteile** mit einer nutzerbedingten **MKW-Verunreinigung festgestellt**. Es wurden keine Materialproben von Baustoffen bzw. Bauteilen aus der baulichen Anlage entnommen und auf eine MKW-Belastung untersucht.

5.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Die potenziellen **Auswirkungen von MKW auf die Gesundheit des Menschen** variieren stark, sogenannte „aromatische“ MKW können als **gentoxische Karzinogene wirken** (d.h. sowohl die DNA, das genetische Zellmaterial schädigen, als auch Krebs auslösen), während einige „gesättigte“ MKW sich im **menschlichen Gewebe anreichern** und zu **Nebenwirkungen in der Leber** führen können.

Eine Bewertung von Gesundheitsrisiken von mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** in baulichen Anlagen kann nicht über bauordnungsrechtliche Regelungen vorgenommen werden, da lediglich für die Gebäudeschadstoffe Asbest, PCB und PCP einschlägige Richtlinien vorliegen, die in Form von Technischen Baubestimmungen ins Baurecht eingeführt worden sind. Das **potenzielle Gefährdungspotential von MKW-Belastungen** in baulichen Anlagen für die Gebäudenutzer kann im Regelfall über eine **genaue und umfassende Erkundung/Erfassung** von mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** ermittelt werden. In **Abhängigkeit von der konkreten Schadenssituation** kann es zur **Ermittlung des tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Raumluftmessungen** durchzuführen.



Da in Deutschland **keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für MKW** in der Innenraumluft **existieren**, erfolgt eine **gesundheitsrelevante Bewertung** für flüchtige MKW im Regelfall über die **toxikologisch begründeten Vorsorgerichtwerte (RW I-Werte)** bzw. **Gefahrenrichtwerte (RW II-Werte)** der **Adhoc Arbeitsgruppe des Umweltbundesamts IRK/AOLG** [15] in der aktuell gültigen Form und darüber hinaus über die von der **Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)**, veröffentlichten **Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft** [17].

Der **Gefahrenrichtwert II (RW II)** ist ein **wirkungsbezogener Wert**, der sich auf die gegenwärtigen toxikologisch und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er stellt die **Konzentration eines Stoffes** dar, bei deren **Erreichen beziehungsweise Überschreiten unverzüglich zu handeln ist**, wobei davon ausgegangen wird, dass **höhere Konzentrationen besonders für empfindliche Personen** beim Daueraufenthalt in den Räumen **gesundheitliche Gefährdungen hervorrufen können**.

Der **Vorsorgerichtwert I (RW I)** entspricht der **Innenraumluft-Konzentration eines Stoffes**, bei der bei einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch dann **keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist**, wenn ein **Mensch diesem Stoff lebenslang ausgesetzt** ist.

Es konnte keine **nutzungsbedingte Verunreinigung von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)** in/an der baulichen Anlage **festgestellt werden**. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die Gebäudenutzer durch **MKW-Belastungen** lagen in der Vergangenheit mit an **Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht vor**. Weitergehende Untersuchungen wie Raumluftmessungen waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

5.4 Fundstellen

In/an der baulichen Anlage sind im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)**, weder im Außenbereich-- noch in Innenraumbereichen, **festgestellt worden**.



5.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Da **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)**, in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** zu beachten. Die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen ist nicht erforderlich**.

5.6 Entsorgung

Da **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)**, in/an der baulichen Anlage, **weder im Außenbereich-- noch in Innenraumbereichen** festgestellt werden konnten, sind auch keine Sanierungsmaßnahmen erforderlich bei der MKW-haltige Abfälle bzw. Abfallfraktionen entstehen könnten, die über eine **LAGA-Analytik M20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Bund-/Länder- Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)“** [29] und/oder über einer **Analytik nach Deponieverordnung** [30] und/oder eine **Kombinationsanalytik nach LAGA M20 und Deponieverordnung** zu klassifizieren wären. Die **Abfallschlüsselnummer** nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] für MKW-haltige Abfälle bzw. Abfallfraktionen würde sich dann über die **Untersuchungsergebnisse der Deklarationsanalyse** ergeben.



6. PAK-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

6. 1 Grundlagen und Vorkommen

PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) ist die Sammelbezeichnung für eine Gruppe von mehreren hundert Einzelverbindungen mit mindestens drei eng aneinander gebundenen Benzolringen (mehrkernige aromatische Kohlenwasserstoffe). Im weiteren Sinn wird aber auch der zweikernige aromatische Kohlenwasserstoff Naphthalin zu den PAK gerechnet [4].

PAK entstehen beim Erhitzen oder Verbrennen von organischem Material unter Sauerstoffmangel. Sie kommen sowohl in der Luft gasförmig (leichtflüchtige PAK mit bis zu 4 kondensierten aromatischen Ringen und Siedepunkten bis ca. 400°C) als auch an Staubteilchen oder Rußpartikel gebunden (schwerflüchtige PAK mit 4 bis 6 kondensierten aromatischen Ringen und Siedepunkten von ca. 400 bis 550°C) vor und sind überall in der Umwelt anzutreffen [31].

Die häufigsten in der Umwelt vorkommenden 16 PAK sind nach EPA:

- Naphthalin
- Acenaphthylen
- Acenaphthen
- Fluoren
- Phenanthren
- Anthracen
- Fluoranthren
- Pyren
- Benz[a]anthracen
- Chrysen
- Benzo[b]fluoranthren
- Benzo[k]fluoranthren
- **Benzo[a]pyren**
- Dibenzo[a,h]anthracen
- Benzo[g,h,i]perylene
- Indeno[1,2,3-c,d]pyren



Bis etwa **Anfang der 1970er**, teilweise aber auch **später** wurden **Dachpappen, Anstriche und Kleber auf Teerbasis eingesetzt**, die **hohe Konzentrationen an gesundheits- und umweltschädlichen PAK** enthalten [5]. Produkte für den Baubereich, die PAK enthalten, sind insbesondere **Steinkohlenteer/öl(produkte)** (mit sehr hohen PAK-Gehalten > 30% [4]) und **Bitumen** (mit vergleichsweise geringen PAK-Gehalten von in der Regel unter 100 mg/kg [4]) bzw. **Bitumenerzeugnisse**.

Verwendung von Steinkohlenteer(produkten) im Baubereich [4]:

- Asphalt-Fußbodenplatten (mit Steinkohlenteerweichpech als Bindemittel)
- Holzschutzmittel (Steinkohlenteeröl)
- Teerbahnen(pappen)
- Teerklebstoffe für Parkettböden

Verwendung von Bitumen im Baubereich (Hochbau/Innenraumbereich) [4]:

- Asphalt-Fußbodenbeläge (Gussasphalt, Hochdruckplatten)
- Bitumenkleber (z.T. asbesthaltig; bis 1981 teilweise auch mit Teerbestandteilen)
- bituminierte Dichtungs- und Dachbahnen
- Bautenschutz: Bitumenlösungen, Bitumenvergussmassen, Bitumenlacke, Bitumenemulsionen
- bituminierte Spachtelmasse

6.2 Erhebung

6.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig** auf **zugängliche PAK-verdächtige Baustoffe bzw. Bauteile (Bitumenprodukte bzw. Teer/Steinkohlenteerprodukte) im Außen- u. Innenbereich überprüft**. Die **erdberührten Bauteile der baulichen Anlage** und die **Bodenplatte bzw. die Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** wurden wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf mögliche PAK-haltige Baustoffe bzw. Bauteile untersucht** bzw. diese Untersuchungen wurden zurückgestellt, da diese Bauteile erst im Rahmen des selektiven Abbruchs- bzw. des verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage mit einem vertretbaren Aufwand zugänglich bzw. sichtbar gemacht werden können. **Diese Untersuchungen** müssen im Zuge des **selektiven Abbruchs- bzw. des verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage nachgeholt werden**.



Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **PAK-haltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf den geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage**, festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

6.2.2 Materialprobenuntersuchung

Im Rahmen der Schadstoffuntersuchung wurde eine Materialprobe von einem PAK-verdächtigen Baustoff bzw. Bauteil aus der baulichen Anlage entnommen. Die Probenahmestelle ist in einem Lageplan dokumentiert (**s. Anhang, Anlage 8**). Die Materialprobe wurden von der GEFTA Umweltlabor GmbH, Niemetzstraße 47-49, 12055 Berlin untersucht. Der Prüfbericht des Prüflabors zu der Materialprobenuntersuchung liegt dem Sachverständigengutachten bei (**s. Anhang, Anlage 4**).

Die GEFTA Umweltlabor GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH – Akkreditierungsurkunde D-PL-19370-01-00 vom 18.12.2019 nach DIN EN ISO -IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Kompetenz besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

physikalische, physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen von Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser), Abfall und Stoffen zur Verwertung, Boden sowie Bodenluft; Probenahme von Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser, Wasser aus Grundwasserleitern), Abfall bzw. Stoffen zur Verwertung; Fachmodule Wasser, Abfall sowie Boden und Altlasten



In der nachfolgenden Tabelle ist neben der Σ PAK (EPA) auch das Befundergebnis für den bekanntesten gesundheitlich relevanten Vertreter der PAK, das so genannte **Benzo[a]pyren (BaP) in mg/kg Untersuchungsmaterial** aufgeführt, da diese Verbindung als Leitsubstanz bei der analytischen und der toxikologischen Beurteilung von PAK-Belastungen herangezogen wird.

Das Befundergebnis der Materialprobenuntersuchung kann der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 12**) entnommen werden.

Tabelle 12: Befundergebnis - Materialprobenuntersuchung

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe) Fotodokumentation	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				BaP-Gehalt [mg/kg Ts.]	Σ PAK (EPA) [mg/kg Ts.]
1	20.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Fußbodenkonstruktion Schlacken -eventuell Perlitschüttung	Schlacken -eventuell Perlitschüttung (graue/schwarze Farbe)	0,07 GEFTA Umweltlabor GmbH 2018/0725 2934	1,07 GEFTA Umweltlabor GmbH 2018/0725 2934

Die Bestimmungsgrenze (BG) und das Analysenverfahren für die Untersuchung von Feststoffen auf Σ PAK bzw. BaP können der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 13**) entnommen werden.

Tabelle 13: Laborarbeiten

	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze Feststoff
Organische Stoffe		mg/kg Ts.
Σ PAK (BaP)	LUA NRW Merkblatt Nr. 1, 1994	Σ PAK 0,15 (BaP 0,04)



6.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Einem erhöhten Gesundheitsrisiko sind Menschen ausgesetzt, welche in Gebäuden wohnen oder sich lange in Räumlichkeiten aufhalten, in denen eine Belastung mit PAK vorliegt. **Zahlreiche PAK sind kanzerogen (krebserzeugend), mutagen (erbgutschädigend), immuntoxisch (Schädigung des Immunsystems), lebertoxisch**, können zu **Schleimhautreizungen** führen und haben auch noch **andere gesundheitsschädigende Wirkungen** [4]. Der bekannteste, **gesundheitlich relevante Vertreter der PAK** (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) ist **Benzo[a]pyren (BaP)**. Diese Verbindung wird als Leitsubstanz bei der analytischen und der toxikologischen Beurteilung von PAK-Belastungen herangezogen.

Eine Bewertung von Gesundheitsrisiken durch PAK-haltige Baustoffe und Bauteile in baulichen Anlagen kann nicht über bauordnungsrechtliche Regelungen vorgenommen werden, da lediglich für die Gebäudeschadstoffe Asbest, PCB und PCP einschlägige Richtlinien vorliegen, die in Form von Technischen Baubestimmungen ins Baurecht eingeführt worden sind. Das **potenzielle Gefährdungspotential von PAK-Belastungen** in baulichen Anlagen für die Gebäudenutzer kann über eine genaue und umfassende **Erkundung/Erfassung von PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** ermittelt werden. In Abhängigkeit von der **Einbausituation und Raumbelegung** kann es zur **Ermittlung des tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Hausstaubuntersuchen** und/oder **Raumluftmessungen** durchzuführen.

Da in Deutschland **keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für PAK in der Innenraumluft bzw. im Hausstaub existieren**, erfolgt eine **gesundheitsrelevante Bewertung** im Regelfall über die **toxikologisch begründeten Vorsorgerichtwerte (RW I-Werte) bzw. Gefahrenrichtwerte (RW II-Werte)** der **Adhoc Arbeitsgruppe des Umweltbundesamts IRK/AOLG** [15] in der aktuell gültigen Form. Darüber hinaus können der **AGÖF-Leitfaden, Hausstaubuntersuchungen auf chemische Parameter, mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) und Schwermetalle** [16] und die von der **Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)**, veröffentlichten **Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft** [17] für **Hausstaubuntersuchungen und Innenraumluftmessungen** als **Bewertungsgrundlage für mögliche Gesundheitsrisiken bzw. Gesundheitsgefahren durch PAK-haltige Baustoffe bzw. Bauteile** herangezogen werden.



Der **Gefahrenrichtwert II (RW II)** ist ein **wirkungsbezogener Wert**, der sich auf die gegenwärtigen toxikologisch und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er stellt die **Konzentration eines Stoffes** dar, bei deren **Erreichen beziehungsweise Überschreiten unverzüglich zu handeln ist**, wobei davon ausgegangen wird, dass **höhere Konzentrationen besonders für empfindliche Personen** beim Daueraufenthalt in den Räumen **gesundheitliche Gefährdungen hervorrufen können**.

Der **Vorsorgerichtwert I (RW I)** entspricht der **Innenraumluf-Konzentration eines Stoffes**, bei der bei einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch dann **keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist**, wenn ein **Mensch diesem Stoff lebenslang ausgesetzt** ist.

Das **Befundergebnis der Materialprobenuntersuchung** hat gezeigt, dass es sich bei der **Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung**, in Teilbereichen der Fußbodenkonstruktion, um **keinen teerhaltigen Gefahrstoff** handelt. Von der nur **schwach PAK-haltigen Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung** kann in der **Vergangenheit mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit keine Gesundheitsgefahr für die Gebäudenutzer ausgegangen sein**. Weitergehende Untersuchungen wie Raumluftmessungen und/oder Hausstaubuntersuchungen sind nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

6.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage** wurde im Innenbereich ein **schwach PAK-haltiger Baustoff festgestellt**. In der nachfolgende Aufstellung (**Tabelle 14**) ist der schwach PAK-haltige Baustoff, der in der baulichen Anlage festgestellt wurde, aufgeführt.

Tabelle 14: Fundstelle eines PAK-haltiger Baustoffes

Fundstelle Nr.:	Fundstelle(n)	Material	BaP-Gehalt Σ PAK (EPA) [mg/kg Ts.]	Planunterlagen Dokumentation Bild/Zeichnung
FUNDSTELLEN (s. Anhang, Anlage 1 –Fotodokumentation)				
entfällt	INNENBEREICH OG, Bereich Fremdenzimmer Fußbodenkonstruktion Schlacken -eventuell Perlitschüttung	Schlacken- eventuell Perlitschüttung (graue/schwarze Farbe)	1,07	Fotodokumentation-Anhang, Anlage 1 Abb.: 13-14



6.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Nach den **Regelungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG)** und der **Gewerbeabfall-Verordnung (GewAbfV)** sowie **weiterer relevanter Rechtsverordnungen, Richtlinien und Merkblätter** ist die **Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung** in Teilbereichen des Obergeschosses der Fußbodenkonstruktion **vor dem Abbruch bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage fachgerecht auszubauen und einer geordneten Entsorgung zuzuführen.**

Die **Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich des Arbeitsschutzes**, für den Umgang mit PAK-haltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen beim geplanten Abbruch bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, erfolgte über die **LA-GetSi „PAK - Handlungsanleitung Umbau – Instandhaltung – Rückbau, Ausgabe Nov. 2007“** [32] des Landesamtes für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin, die für alle Tätigkeiten mit teerhaltigen Materialien im Hochbau anwendbar ist. Danach sind **teerhaltige Materialien im Sinne des Arbeitsschutzes Produkte oder Materialien, die mehr als 100 mg/kg Trockensubstanz (TS) PAK enthalten** [32].

Bei der untersuchten Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung in Teilbereichen der Fußbodenkonstruktion im Obergeschoss der baulichen Anlage handelt es sich **im Sinne des Arbeitsschutzes um keine teerhaltigen Materialien (< 100 mg/kg Trockensubstanz (TS) PAK).**

Es sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit der **schwach PAK-haltigen Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung** zu beachten. Die **Regelungen der TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“** [33] und die **Regelungen der TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] sowie die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit der **schwach PAK-haltigen Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung ist nicht erforderlich.**



6.6 Entsorgung

Zum Zeitpunkt der Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe war noch nicht klar, ob das Gebäude umfassend saniert (Generalsanierung) oder doch abgerissen bzw. zurückgebaut werden soll. Die Zielsetzung der Untersuchung war die Ermittlung von Gebäudeschadstoffen und nicht die Feststellung wie einzelne Abfallfraktionen bei einem Gebäuderückbau entsorgt werden können bzw. entsorgt werden müssen.

Da der Gebäuderückbau nunmehr feststeht, sollte nach telefonischer Rücksprache mit Hr. Lorig von der SAM Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland Pfalz mbH, Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 34, 55130 Mainz, Tel.: 06131/98298-0, in einem zeitlichen Abstand von einigen Wochen vor Beginn der Rückbauarbeiten geklärt werden, wie die in Teilbereichen der Fußbodenkonstruktion im Obergeschoss der baulichen Anlage befindliche Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung, abfalltechnisch klassifiziert bzw. eingestuft werden muss.

Dazu müssen gemäß **LAGA PN 98**, abhängig von dem Volumen der Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung, mindestens 2 Proben von der Schüttung entnommen werden. Die Proben müssen labortechnisch untersucht und über eine **Deklarationsanalyse nach LAGA M20 und Deponieverordnung** die Zuordnungswerte (Z-Werte) ermittelt werden, aus denen sich ergibt, ob das Material verwertet (Wiederverwendung) werden kann oder beseitigt (Deponierung) werden muss. Die **Abfallschlüsselnummer** nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] für die Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung ergibt sich dann über die **Untersuchungsergebnisse der Deklarationsanalyse**.



7. PCB-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

7. 1 Grundlagen und Vorkommen

PCB: Synthetische Chemikalie aus der Gruppe der chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffe. Je nach Anzahl und Bindungsort der Chlor-Atome am Biphenyl-Molekül, sind insgesamt 209 Einzelverbindungen (ein- bis zehnfach chloriert) möglich, die als PCB-Kongenere bezeichnet werden [4]. In der Routineanalytik ist es nicht möglich, alle in einer Probe enthaltenen PCB-Kongenere zu bestimmen. Gemäß einer Konvention werden sechs ausgewählte Kongenere (Standardkongenere) bestimmt und quantifiziert und zwar:

- | | |
|-----------|-------------------------------------|
| • PCB 28 | 2,4,4'-Trichlorbiphenyl |
| • PCB 52 | 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl |
| • PCB 101 | 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl |
| • PCB 153 | 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl |
| • PCB 138 | 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl |
| • PCB 180 | 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl |

Nach einer Empfehlung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) werden die Gehalte der sechs Leitkongenere in der Probe addiert und mit 5 multipliziert, um die PCB-Gesamtkonzentration näherungsweise zu berechnen.

Der Hauptverwendungszeitraum für PCB-haltige Bauprodukte liegt in den 1960er und 1970er Jahren. 1978 wurde die Verwendung von PCB für "offene Systeme / offene Anwendungen" verboten. Seit 1983 werden PCB in der Bundesrepublik Deutschland nicht mehr hergestellt. Die Verwendung von PCB im elektrotechnischen Bereich, d. h. z. B. für Kondensatoren, wurde 1984 beendet, d.h. bis 1984 können Kondensatoren PCB enthalten [5].

PCB kann aus verschiedenen Quellen in die Raumluft ausgasen, wobei zwischen Primärquellen (PQ) und Sekundärquellen (SQ) unterschieden wird. Primärquellen (PQ) sind Systeme, denen PCB zur Erzielung gewünschter Eigenschaften zugegeben wurde. Hierzu zählen **offene Quellen bzw. offene Systeme** und so genannte **geschlossene Quellen bzw. geschlossene Systeme** [4], [34].

Offene Quellen bzw. offene Systeme sind **PCB-haltige Systeme ohne Abschirmung**, die direkten Kontakt mit der Raumluft haben und aus denen PCB ungehindert in die Raumluft ausgasen kann. Bei **geschlossenen Quellen bzw. geschlossenen Systemen** besteht **kein direkter Kontakt zwischen der Raumluft und dem PCB**, da die PCB-haltige Flüssigkeit in Behältern gegen ein Austreten gesichert ist.



PCB wurde in **geschlossenen Quellen bzw. geschlossenen Systemen** verwendet [5]:

- als Kühl- und Isolierflüssigkeiten in Transformatoren, Groß u. Kleinkondensatoren (Kondensatoren finden sich beispielsweise in Leuchtstofflampen aber auch in Elektrogroßgeräten). Es handelt sich um elektrotechnische Bauteile mit einem silberfarbigen zylindrischen Gehäuse und einer Länge von ca. 10 cm. Bis 1984 enthielten solche Kondensatoren bis ca. 200 g PCB als Tränkmittel [5]
- als Öle in hydraulischen Geräten sowie
- als Schmier- und Getriebeöle.

PCB wurde in **offenen Quellen bzw. offenen Systemen** verwendet bzw. können enthalten sein in [4] [34]:

- dauerelastischen Fugendichtungsmassen – FDM. Schwerpunktmäßig zwischen 1955 und etwa 1975 eingesetzt, Verwendungsmaximum zwischen 1964 und 1972; Verwendungsverbot 1978, in Einzelfällen wurden aber auch danach belastete Fugenmassen eingebaut [4], d.h. es wurden Verwendungen bis in die 1990er Jahre nachgewiesen, dabei handelt es sich aber um Ausnahmefälle [4] beispielsweise als:
 - Gebäudetrennfugen
 - Bewegungsfugen zwischen Betonfertigteilen
 - Anschlussfugen (Fenster, Türcargen)
 - Glasanschlussfugen an Fenstern
 - Fugen im Sanitärbereich (selten)
- Anstrichstoffen und Beschichtungen
- Klebstoffen
- Deckenplatten (als Weichmacher bzw. Flammschutzmittel)
- Kunststoffen
- Kabelummantelungen

Sekundärquellen (SQ) sind Bauteile (z.B. Wandbekleidungen, Abhangdecken usw.) oder Gegenstände (z.B. Mobiliar oder Ausstattungsgegenstände wie Teppichböden oder Gardinen), die **PCB meist über längere Zeit, aus der durch Primärquellen belasteten Raumlufte, aufgenommen haben**. Sie vermögen ihrerseits die in der Oberfläche eingelagerten PCB nach und nach wieder in die Raumlufte freizusetzen und tragen so neben den Primärquellen zur Raumluftebelastung bei.



7.2 Erhebung

7.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig auf offene PCB-haltige Quellen bzw. Systeme und geschlossene PCB-haltige Quellen bzw. Systeme** überprüft.

Die Erhebung wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **PCB-haltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf den geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage**, festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber** der Beschäftigten eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

7.2.2 Materialprobenuntersuchungen

In der **baulichen Anlage** wurden **keine offenen PCB-haltigen Systeme festgestellt**. Es wurden keine Materialproben von Baustoffen bzw. Bauteilen aus der baulichen Anlage entnommen und auf eine PCB-Belastung untersucht.



7.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

PCB gilt als **reproduktionstoxisch (schwangerschaftsschädigend)** und **immuntoxisch (Schädigung des Immunsystems)**. Weiterhin besteht ein begründeter Verdacht auf ein **krebserzeugendes Potential** und es ist eine **Tumorpromotor-Wirkung** nachgewiesen (verstärkt die krebserzeugende Wirkung anderer Stoffe). Es kann sich im menschlichen Organismus anreichern und schwere Gesundheitsschäden hervorrufen [4].

Die Ermittlung der Dringlichkeit von Sanierungsmaßnahmen von **offenen PCB-haltigen Primärquellen (z.B. PCB-haltige Fugendehnungsmassen)** in baulichen Anlagen mit direktem Kontakt zur Innenraumluft bzw. von **geschlossene PCB-haltigen Primärquellen**, die Beschädigungen aufweisen (**z.B. beschädigte bzw. geplatzte PCB-haltige Kleinkondensatoren**), erfolgt über die Regelungen der **PCB-Richtlinien**. Das **potenzielle Gefährdungspotential von PCB-Belastungen** in baulichen Anlagen für die Gebäudenutzer kann im Regelfall über eine genaue und umfassende **Erkundung/Erfassung von offenen und geschlossenen PCB-haltigen Primärquellen** ermittelt werden. In Abhängigkeit von der **Einbausituation und Raumbeladung** kann es zur **Ermittlung des tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Wischprobenuntersuchungen und/oder Raumlufmessungen** durchzuführen.

Es konnten **keine PCB-haltigen offenen Quellen bzw. Systeme** in/an der baulichen Anlage **festgestellt** werden. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen für die Gebäudenutzer durch PCB-Belastungen lagen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht vor**. Weitergehende Untersuchungen wie Wischprobenuntersuchungen und/oder Raumlufmessungen waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

7.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage** sind im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **keine PCB-haltigen offenen Quellen bzw. Systeme**, weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen, **festgestellt worden**. In der **baulichen Anlage könnten jedoch PCB-haltige geschlossene Quellen bzw. geschlossene Systeme** in einem geringen Umfang **vorhanden sein**.



Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass eventuell **PCB-haltige Kleinkondensatoren in alten Lampengehäusen (Langfeldleuchten)** vorhanden sind. Die **Beleuchtungsanlage** ist bei der Demontage bzw. beim Rückbau auf **PCB-haltige Kleinkondensatoren zu überprüfen**.

Die im Hinblick auf den geplanten selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage abgängige **Beleuchtungsanlage (Langfeldleuchten)** enthält leicht **quecksilberhaltige Leuchtstofflampen** (s. Tabelle 15).

Tabelle 15: Fundstellen Langfeldleuchten

Fundstelle Nr.:	Fundstelle(n)	Material	Planunterlagen Dokumentation Bild/Zeichnung
FUNDSTELLEN (s. Anhang, Anlage 1 –Fotodokumentation)			
entfällt	INNENBEREICH EG, Bereich Küche / Terrassenzimmer	Langfeldleuchte (4 Stück)	Fotodokumentation- Anhang, Anlage 1 Abb.: 15-18
entfällt	INNENBEREICH KG, Bereich Weinkeller	Langfeldleuchte (1 Stück)	Fotodokumentation- Anhang, Anlage 1 Abb.: 19-20

7.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Da **keine offenen PCB-haltigen Systeme** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** zu beachten. Die **PCB-Richtlinie** [35] und die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** ist **nicht erforderlich**.



Es wird empfohlen die **Beleuchtungsanlage (Langfeldleuchten)** im Vorfeld, vor dem geplanten selektiven Abbruch- bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, durch den **Bauhof der Stadtwerke Schifferstadt, entsorgen zu lassen.**

7.6 Entsorgung

Die in der **baulichen Anlage** festgestellten **quecksilberhaltigen Leuchtstofflampen (Leuchtmittel) der Beleuchtungsanlage (Langfeldleuchten)** fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] **unter die gefährlichen Abfälle.** Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummern können der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 16**) entnommen werden.

Sollten im Zuge des geplanten selektiven Abbruchs- bzw. des verwendungsorientierten Rückbaus in den Langfeldleuchten **Kleinkondensatoren** gefunden werden, sind diese **gleich als PCB-haltig zu entsorgen.** Weitergehende Untersuchungen und Prüfungen, ob eventuell vorhandene Kleinkondensatoren PCB-haltig sind oder nicht, wären theoretisch möglich, werden aber als unwirtschaftlich angesehen.

PCB-haltige Primärquellen sind als **gefährlicher Abfall** nach den Regelungen der **PCB-Richtlinie** [35] und den Regelungen der **PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallIV** [36] **vor Beginn der Abbrucharbeiten** aus der **baulichen Anlage fachgerecht auszubauen und ordnungsgemäß zu entsorgen.**

Tabelle 16: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummern

Nr.	Abfallbezeichnung	Materialfarbe	Abfallschlüssel	Entsorgungsnachweis	Fotodokumentation
1	INNENBEREICH Transformatoren und Kondensatoren die PCB enthalten	silber	160209*	Begleitscheinverfahren (elektronisch)	entfällt
2	INNENBEREICH Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle	weiß	200121*	Begleitscheinverfahren (elektronisch)	entfällt



8. SCHWERMETALL HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

8. 1 Grundlagen und Vorkommen

Mit der Bezeichnung **Schwermetalle** wird willkürlich eine Gruppe von Metallen zusammengefasst. Durch das Fehlen einer eindeutigen, wissenschaftlich akzeptierten Definition des Begriffs Schwermetall, gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Definitionen in der Literatur. Eine Studie der IUPAC fand mindestens 38 Definitionen des Begriffs, der angefangen von der Dichte, dem Atomgewicht oder der Ordnungszahl bis zu den chemischen Eigenschaften oder der Toxizität reicht.

Folgt man der **Definition über die Dichte des Metalls, gelten alle Metalle** mit einem **Gewicht von mehr als 5 g/cm³ als Schwermetall** und das trifft auf den größten Teil aller metallischen Elemente zu. Im Zusammenhang mit der Untersuchung von baulichen Anlagen auf schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile spielen hauptsächlich die Elemente Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium, Zink und Zinn und deren Verbindungen eine Rolle. Nach der Definition über die Dichte des Metalls, handelt es sich bei allen genannten Elementen, deren Dichte zwischen 5,72 g/cm³ (Arsen) und 13,55 g/cm³ (Quecksilber) liegt, um **Schwermetalle**.

Die bedeutendste Verbreitung im Bauwesen finden Schwermetalle in Form von Pigmenten in Wand-, Decken und Lackanstrichsystemen sowie in Putzsystemen der Bausubstanz überwiegend von Außenwänden und in Holzschutzmittelwirkstoffen. Darüber hinaus können Schamottesteine Schwermetalle enthalten. Flachdach und Ausgleichsschüttungen aus Schlacke sowie die Trag/dränschicht unter der Bodenplatte von baulichen Anlagen aus bodenfremden Material (z.B. Schlacke) können ebenfalls Schwermetalle enthalten [28]. Die Schwermetallproblematik in Gebäuden beschränkt sich in Deutschland in den meisten Fällen auf den älteren Gebäudebestand (vor 1940) [37].

8.2 Erhebung

8.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig** auf Anstrichsysteme und Putze bzw. sonstige Baustoffe überprüft, die Schwermetalle enthalten können.



Die Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte (wenn vorhanden) wurde wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf eine mögliche Schwermetallbelastung) untersucht** bzw. diese Untersuchung wurde zurückgestellt, da dieses Bauteil erst im Rahmen des selektiven Abbruchs- bzw. des verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage mit einem vertretbaren Aufwand zugänglich bzw. sichtbar gemacht werden kann. **Diese Untersuchung** muss im Zuge des selektiven Abbruchs- bzw. des verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage **nachgeholt werden**.

Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen in der baulichen Anlage in Ausnahmefällen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf den geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage**, festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

8.2.2 Materialprobenuntersuchungen

In/an der baulichen Anlage wurden keine schadstoffverdächtigen Anstrichsysteme und Strukturputze bzw. sonstige Baustoffe festgestellt die Schwermetalle enthalten könnten. Es wurden keine Materialproben von Baustoffen bzw. Bauteilen aus der baulichen Anlage entnommen und auf eine Schwermetallbelastung untersucht.



8.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Schwermetallhaltige Baustoffe – bzw. Bauteile in baulichen Anlagen sind bei einem normalen Erhaltungszustand in der Regel wegen der Unflüchtigkeit bei Raumtemperaturen, mit Ausnahme von Quecksilber, mit keinen Gesundheitsrisiken verbunden. Wenn schwermetallhaltige Baustoffe – bzw. Bauteile jedoch mit abrasiven Arbeitsverfahren von Bauteiloberflächen abgetrennt oder komplett von tragenden Untergründen abgeschlagen werden, können Schwermetalle in hohen Konzentrationen in die Umgebungsluft freigesetzt werden.

Die mit **Schwermetallen** bzw. **Schwermetallverbindungen** verbundenen Gesundheitsgefahren sind sehr vielfältig und unterschiedlich. **Schwermetalle** bzw. **Schwermetallverbindungen** können **allergen, ätzend, kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch, toxisch oder sehr toxisch und sensibilisierend** sein. Die Aufnahme in den menschlichen Körper kann über verschiedene Umweltmedien und teilweise auch über die Haut erfolgen. **Schwermetalle** bzw. **Schwermetallverbindungen** können sich im menschlichen Körper anreichern (Bioakkumulation). Die letale Dosis kann sehr gering sein [37].

Es konnten **keine schwermetallhaltigen Baustoffe bzw. Bauteile** in/an der baulichen Anlage **festgestellt werden. Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen für die Gebäudenutzer durch schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile lagen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht vor.** Weitergehende Untersuchungen wie Hausstaubuntersuchungen und/oder Raumluftmessungen waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

8.4 Fundstellen

In/an der baulichen Anlage sind im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe keine schadstoffverdächtigen Anstrichsysteme und Strukturputze bzw. sonstige Baustoffe, weder im Außenbereich- noch in Innenraumbereichen festgestellt worden, die Schwermetalle enthalten könnten.



8.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Da keine **schwermetallhaltigen Baustoffe bzw. Bauteile** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** zu beachten. Die **TRGS 505 „Blei“** [38] und die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen ist nicht erforderlich**.

8.6 Entsorgung

Da **keine schwermetallhaltigen Baustoffe bzw. Bauteile**, in/an der baulichen Anlage, **weder im Außenbereich - noch in Innenraumbereichen**, festgestellt werden konnten, können bei den geplanten Abbrucharbeiten auch keine schwermetallhaltige Abfälle bzw. Abfallfraktionen entstehen, die über eine **LAGA-Analytik M20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Bund-/Länder- Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)“** [29] und/oder über einer **Analytik nach Deponieverordnung** [30] und/oder eine **Kombinationsanalytik nach LAGA M20 und Deponieverordnung** zu klassifizieren wären. Die **Abfallschlüsselnummer** nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] für **schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile** würde sich dann über die **Untersuchungsergebnisse der Deklarationsanalyse** ergeben.



9. SCHIMMELPILZESCHÄDEN u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN (INNENRAUMBEREICHE bzw. DACHBODEN)

9.1 Grundlagen und Vorkommen

Schimmelpilze sind Pilze, die typische Pilzfäden und Sporen ausbilden können und dadurch makroskopisch als (oft gefärbter) Schimmelbelag sichtbar werden. Unter dem Begriff sind Fadenpilze aus mehreren Pilzgruppen zusammengefasst. Schimmelpilze sind ein natürlicher Teil unserer belebten Umwelt und ihre Sporen sind daher auch in Innenräumen vorhanden. Die Vermehrung von Schimmelpilzen in Innenräumen kann dagegen ein hygienisches Problem darstellen [39].

Schimmelpilzwachstum kann bei **Feuchteschäden** in **Mauerwerks- und Gebäudestrukturen auftreten**, wird zunehmend aber auch in Gebäuden beobachtet, die aus energetischen Gründen aufwändig abgedichtet wurden. Feuchteschäden können in älteren Gebäuden durch bauliche Mängel (undichtes Dach, Risse im Mauerwerk usw.) oder Fehler in der Gebäudekonstruktion entstehen; durch Wärmebrücken oder unzureichend oder falsch angebrachte Wärmedämmungen kommt es zu einer erhöhten relativen Feuchte an der Oberfläche bis hin zur Tauwasserbildung an Innenflächen der Gebäudewände [39].

Feuchteschäden können auch aus unvollständig oder unsachgemäß beseitigten Wasserschäden resultieren. Schimmelpilze können auf einer Vielzahl von Materialien wachsen (z.B. Holz, Spanplatten, Papier, Pappe, Karton, Tapeten, Tapetenkleister, Kunststoffe, Farben, Lacke, Teppichböden, Zement und Beton).

9.2 Erhebung

9.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig** auf **schimmelpilzbefallene Baustoffe- bzw. Bauteile** und auf eine Kontamination bzw. Verunreinigung mit **Taubenkotablagerungen** überprüft.

Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **schimmelpilzbefallenen Baustoffen- bzw. Bauteilen** und von **Taubenkotablagerungen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf den geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage**, festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**.



Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **schimmelpilzbefallenen Baustoffen- bzw. Bauteilen** und/oder **Taubenkotablagerungen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **schimmelpilzbefallenen Baustoffen- bzw. Bauteilen** und/oder **Taubenkotablagerungen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** sicherzustellen. Eine fachgerechte Entsorgung/Beseitigung von schimmelpilzbelasteten organischen Baustoffen bzw. Bauteilen und Taubenkotablagerungen erfolgt in der Regel über eine Hausmüllverbrennungsanlage. Die Anlieferung von Taubenkotablagerungen zur Hausmüllverbrennungsanlage muss in dicht schließenden Behältnissen erfolgen.

9.2.2 Materialprobenuntersuchungen

Im Rahmen der Schadstoffuntersuchung auf Gebäudeschadstoffe wurden Materialproben von Lehmputzoberflächen aus der baulichen Anlage entnommen und mikrobiologisch untersucht. Es wurde ein **Schimmelpilzbefall auf den untersuchten Lehmputzoberflächen nachgewiesen**. Der **Untersuchungsbericht des Prüflabors** mit der **Probennummer 1907-332.001 vom 25.07.2019** zu den vorgenommenen mikrobiologischen Untersuchungen liegt dem Sachverständigengutachten bei (**s. Anhang, Anlage 5**). Die Probenahmestellen sind in einem Lageplan dokumentiert (**s. Anhang, Anlage 9**).

Da nicht auszuschließen war, dass der Lehmputz in tiefergehenden Schichten, also durchgehend mit Schimmelpilzen befallen sein könnte, wurden weitergehende mikrobiologische Untersuchungen durchgeführt. Die Untersuchungen haben ergeben, dass der **Lehmputz mit Strohanteil im Gesamtbild** in einer Größenordnung mit Schimmelpilzen belastet ist, die **noch einer natürlichen Belastung** (normale Hintergrundbelastung) **des Materials entspricht**. Der **Untersuchungsbericht des Prüflabors** mit der **Probennummern 1908-095.001 – 095.003 vom 28.08.2019** zu den vorgenommenen mikrobiologischen Untersuchungen liegt dem Sachverständigengutachten bei (**s. Anhang, Anlage 5**). Die Probenahmestellen sind in einem Lageplan dokumentiert (**s. Anhang, Anlage 9**).



Taubenkotablagerungen konnten in/an der **untersuchten baulichen Anlage nicht festgestellt werden**. Es wurden keine Materialproben von Bauteiloberflächen aus der baulichen Anlage entnommen und auf eine Verunreinigung bzw. auf eine Belastung mit Taubenkot untersucht.

9.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Epidemiologische Studien geben Hinweise auf einen **Zusammenhang zwischen Schimmelpilzexposition und Atembeschwerden**. Wirkungsbeziehung zwischen der Schimmelpilzexposition in Innenräumen und gesundheitlichen Beschwerden der Bewohner sind jedoch nicht möglich [39].

Schimmelpilze sind in der Lage, allergische Reaktionen auszulösen. Hierzu zählen z.B. **Rhinitis und Asthma**. Reizende und toxische Wirkungen von Schimmelpilzen wurden bisher -fast ausschließlich- an belasteten Arbeitsplätzen mit hohen Schimmelpilzkonzentrationen nachgewiesen. Infektionen durch Schimmelpilze kommen nur sehr selten und nur bei besonders empfänglichen, stark immungeschwächten Patienten vor [39].

Neben den Schimmelpilzen können **Taubenkotablagerungen in Innenräumen** ebenfalls zu gesundheitlichen Gefährdungen führen, da Tauben mit dem Kot viele Mikroorganismen ausscheiden. Darunter können auch **krankheitserregende Organismen** sein wie **beispielsweise**:

- **Salmonellen (Salmonella enteritidis)**: Bakterien der Risikogruppe 2 nach der Biostoffverordnung [40]. Der Übertragungsweg verläuft fäkal – oral, d.h. Aufnahme von in Fäkalien enthaltenen Keimen durch den Mund. Eine Infektion hat schwere Durchfallerkrankungen zur Folge [41]
- **Chlamydien (Chlamydia psittaci)**: Bakterien der Risikogruppe 3 nach der Biostoffverordnung [40]. Die Übertragung erfolgt über das Einatmen von kontaminiertem Staub. Die Folge ist die sogenannte Papageienkrankheit, die verschiedene Verlaufsformen zeigen kann [41]
- **Aspergillen (Aspergillus fumigatus)**: Schimmelpilze der Risikogruppe 3 nach der Biostoffverordnung [40]. Die Übertragung erfolgt über das Einatmen von kontaminiertem Staub. Die Folge kann Pilzbefall der inneren Organe, vor allem der Lunge, oder der Ohren und der Nasennebenhöhlen sein.



Eine **weitere mögliche biologische Gefährdung** besteht durch **Tauben - spezifische Allergene**, die sich im **Taubenkot und in Taubenfedern** nachweisen lassen. Werden diese Allergene über die Atmung aufgenommen, so können sie allergisches Asthma (anfallsweise Atemnot) und Exogen Allergische Alveolitis (EAA – Taubenzüchterlunge) auslösen. Bei wiederholter Exposition kann sich die EAA zu einer nicht mehr heilbaren Lungenerkrankung fortentwickeln [41].

Der im **Obergeschoss der baulichen Anlage** festgestellte, **optisch kaum erkennbare Schimmelpilzbefall auf vereinzelt Lehmputzoberflächen**, wurde nach den Vorgaben des **Leitfadens zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelpilzbefall in Gebäuden des Umweltbundesamtes (UBA)** [39] hinsichtlich der **Befallstärke bewertet** und einer **Schadensklasse (UBA-Kategorie I – UBA-Kategorie III)** zugeordnet.

Gemäß dem **Leitfaden des Umweltbundesamtes (UBA)** [39] können **drei Befallstärken von Schimmelpilzschäden (Schadenskategorien)** auf **Bauteiloberflächen unterschieden werden** und zwar:

UBA-KATEGORIE I

- **Normalzustand bzw. geringfügiger Schimmelpilzbefall**, geringe Oberflächenschäden < 20 cm², keine bzw. sehr geringe mikrobielle Biomasse – i.d.R. keine Sofortmaßnahmen erforderlich.

UBA-KATEGORIE II

- **geringer bis mittlerer Schimmelpilzbefall**, oberflächliche Ausdehnung < 0,5 m², tiefere Schichten sind nur lokal begrenzt betroffen, mittlere mikrobielle Biomasse - die Freisetzung von Schimmelbestandteilen sollte zeitnah unterbunden, die Ursache des Befalls mittelfristig ermittelt und abgestellt sowie der Schimmelpilzbefall beseitigt werden.

UBA-KATEGORIE III

- **Großer Schimmelpilzbefall**, große flächige Ausdehnung > 0,5 m², auch tiefere Schichten können betroffen sein, große mikrobielle Biomasse - die Freisetzung von Schimmelbestandteilen sollte unmittelbar unterbunden und die Ursache des Schadens kurzfristig ermittelt und beseitigt werden. Die Betroffenen sind auf geeignete Art und Weise über den Sachstand zu informieren. Die Sanierung soll durch eine Fachfirma erfolgen.

Bei dem festgestellten **Schimmelpilzbefall auf einigen Lehmputzoberflächen** handelt es sich um einen **reinen Oberflächenschaden** mit einer **Schadensfläche** von in der **Summe unter 20 cm²** und **um keinen in die Tiefe gehenden Schaden**, d.h. tiefere Schichten waren nicht befallen, sondern wiesen nur eine normale Hintergrundbelastung mit Schimmelpilzen auf. Der **Schimmelpilzschaden wird in die UBA-Kategorie I „Normalzustand bzw. geringer Schimmelpilzschaden“** eingestuft.



Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen für die Gebäudenutzer durch Schimmelpilzschäden und/oder Taubenkotablagerungen lagen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht vor. Weitergehende Untersuchungen, wie die Entnahme von weiteren Materialproben, Klebefilmproben und/oder Raumluftmessungen waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

9.4 Fundstellen

In/an der baulichen Anlage konnte **weder im Außenbereich noch im Innenbereich ein nennenswerter Schimmelpilzbefall von Baustoffen bzw. Bauteilen** festgestellt werden. Der im Obergeschoss der baulichen Anlage festgestellte, optisch kaum erkennbare Schimmelpilzbefall auf vereinzelt Lehmputzoberflächen wurde im Zuge der im Jahr 2019 durchgeführten Asbestsanierungsmaße teilweise entfernt, wenn die Lehmputzoberfläche ein Anstrichsystem aufwies. **Taubenkotablagerungen** konnten **weder im Außenbereich noch im Innenbereich der baulichen Anlage festgestellte werden.**

9.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

In der untersuchten **baulichen Anlage** konnten **keine Baustoffe bzw. Bauteile mit einem nennenswerten Schimmelpilzbefall und keine Taubenkotablagerungen festgestellt werden.** Die DGUV-Regelung 201-028 „Gesundheitsgefährdungen durch Biostoffe bei der Schimmelpilzsanierung“ [42] und die DGUV-Regelung 201-031 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BiostoffV) - Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot“ [41] müssen beim geplanten **selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbauarbeiten** nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines **Umgangs mit schimmelpilzbefallenen Baustoffen bzw. Bauteilen bzw. mit Taubenkotablagerungen ist nicht erforderlich.**

9.6 Entsorgung

Da in/an der baulichen Anlage **weder im Außenbereich noch im Innenbereich ein nennenswerter Schimmelpilzbefall von Baustoffen bzw. Bauteilen** und auch keine **Taubenkotablagerungen** festgestellt werden konnten, sind auch keine Sanierungsarbeiten erforderlich, bei der schimmelpilzbelastete Abfälle bzw. Abfallfraktionen und/oder Abfälle bzw. Abfallfraktionen mit/aus Taubenkot entstehen könnten, die einer gesonderten Entsorgung zugeführt werden müssten.



10. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadtverwaltung Schifferstadt, Fachbereich 2 Bauen u. Umwelt, Referat - Grundstücksverwaltung, Marktplatz 2, 67105 Schifferstadt, beauftragte uns, das „**Gasthaus Zum Ochsen – Gaststätte**“, **Marktplatz 3 – 67105 Schifferstadt** (s. Anhang, Anlage 1, Abb. 1-2) auf die klassischen Gebäudeschadstoffe **ASBEST, HSM, KMF, MKW, PAK (teilweise), PCB, SCHWERMETALLE** sowie auf **SCHIMMELPILZSCHÄDEN/SCHIMMELPILZBEFALL u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN** zu untersuchen. Die Untersuchungen erfolgten in Anlehnung an die **VDI/GVSS-Richtlinie 6202 Blatt 1 „Schadstoffbelastete bauliche Anlagen – Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“**[1].

Es sollte ein **Sachverständigengutachten** mit **Fotodokumentationsteil erstellt werden**, in dem sämtliche Ergebnisse der Prüfungen vor Ort und sämtliche Untersuchungsergebnisse aus vorgenommenen Materialprobenuntersuchungen zusammengefasst werden sollten.

Es war **nicht Gegenstand des Auftrages**, einen **Arbeits- u. Sicherheitsplan** nach den gefahrstoffrechtlichen Regelungen der **TRGS 524** [18] bzw. den **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128** [19] für den **Ausbau der festgestellten Gebäudeschadstoffe zu erstellen**. Darüber hinaus war es **nicht Gegenstand des Auftrages**, **Massenermittlungen bzw. Kostenschätzungen zur Beseitigung bzw. zum Ausbau der ermittelten Gebäudeschadstoffe** im Zusammenhang mit dem geplanten selektiven Abbruch- bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage **aufzustellen bzw. abzugeben**.

Die Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen können, bezogen auf die klassischen Gebäudeschadstoffe - **ASBEST, HSM, KMF, MKW, PAK (teilweise), PCB, SCHWERMETALLE** bzw. auf **SCHIMMELPILZSCHÄDEN/SCHIMMELPILZBEFALL u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN** wie folgt zusammengefasst werden:



ASBESTHALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der baulichen Anlage waren **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** und **schwach gebundene Asbestprodukte vorhanden**. Bei den **fest (stark) gebundenen Asbestprodukten** handelte es sich um **asbesthaltige Reparaturspachtelmassen** mit einer inhomogenen Verteilung im Baukörper. Bei den **schwach gebundenen Asbestprodukten bzw. Bauteilen** handelt es sich um **Rippenheizkörper mit asbesthaltigen Dichtungen**. Die **asbesthaltigen Reparaturspachtelmassen** wurden zwischenzeitlich durch die Firma STEG Umwelt-Service GmbH, Industriestraße 76, 75417 Mühlacker und die **asbesthaltigen Rippenheizkörper** durch den Bauhof der Stadtwerke Schifferstadt, An der Rettungswache 3, 67105 Schifferstadt fachgerecht aus der baulichen Anlage ausgebaut bzw. entsorgt.
- **In/unter der baulichen Anlage bzw. zur baulichen Anlage hinführend** könnten im Erdreich bzw. überbaut in der baulichen Anlage **weitere fest (stark) gebundene Asbestprodukte** beispielsweise **Asbestzement-Abflussrohre und -formstücke mit und ohne Muffen** bzw. **Asbestzementrohre und -formstücke für Abwasserkanäle und Schwarzanstriche oder andere Abdichtungssysteme an erdberührten Bauteilen vorhanden sein**, die **ebenfalls asbesthaltig sein können**. Erforderliche Sichtprüfungen können erst im Zuge des selektiven Abbruchs bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage erfolgen. Gegebenenfalls ist die Entnahme von weiteren Materialproben von schadstoffverdächtigen Baustoffen erforderlich.

HOLZSCHUTZMITTELHALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE (DDT/PCP/LINDAN)

- In der baulichen Anlage sind diverse Holzwerkstoffe vorhanden (s. Anhang, Anlage 1, Abb. 2-12 und Tabelle 9). Die Klassifizierung der Holzwerkstoffe wurde (teilweise) über **labortechnische Untersuchungen** (s. Tabelle 6) und über die **Regelvermutung der AltholzV** [20] vorgenommen. Danach sind alle **Holzwerkstoffe aus dem Obergeschoss und Dachgeschoss** der baulichen Anlage (s. Tabelle 10) als **schadstoffbelastete Holzwerkstoffe einzustufen** und werden der **Altholzkategorie IV** zugeordnet. Die **nicht schadstoffbelasteten Holzwerkstoffe** aus dem **Erdgeschoss** der baulichen Anlage (s. Tabelle 10) werden der **Altholzkategorie II** zugeordnet.



- Bei dem geplanten **Abbruch bzw. der Entsorgung** der **schadstoffbelasteten Holzwerkstoffe** aus dem **Ober- und Dachgeschoss** der baulichen Anlage sind die **gefahrstoffrechtlichen Vorschriften der TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] sowie die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] zu beachten. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **holzschutzmittelbelasteten Baustoffen bzw. Bauteilen** ist erforderlich.
- Die **schadstoffbelasteten Holzwerkstoffe** aus dem **Ober- und Dachgeschoss** der baulichen Anlage fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] unter die **gefährlichen Abfälle (Altholzkategorie IV)**. Die **schadstofffreien Holzwerkstoffe** aus dem **Erdgeschoss** der baulichen Anlage fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] unter die **nicht gefährlichen Abfälle (Altholzkategorie II)**. Die **Abfallbezeichnung** und die **Abfallschlüsselnummern** sowie die den einzelnen Holzwerkstoffen zugeordneten **Altholzkategorien** können der **Tabelle 10** entnommen werden. Die Holzwerkstoffe müssen an der Anfallstelle nach Altholzkategorien getrennt erfasst, sowie getrennt gesammelt, gelagert und befördert werden.
- Hinsichtlich der **Entsorgungsproblematik** von **DDT-haltigen Holzwerkstoffen** (s. Fußnote, Seite 43) wird empfohlen das **Dachstuhlholz noch auf eine DDT-Belastung** untersuchen zu lassen. Diese Nachuntersuchung sollte vor Beginn der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses für die geplanten Abbrucharbeiten erfolgen.

KMF-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der **baulichen Anlage** sind im Rahmen der Schadstoffuntersuchung **keine alten Mineralwolle-Dämmstoffe festgestellt worden**. Der **Einbau bzw. das Vorhandensein** von **versteckt eingebauten oder überbauten alten Mineralwolle-Dämmstoffen** in der **baulichen Anlage** kann jedoch **nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen werden**. Sollten im Zuge der Abbrucharbeiten **versteckt eingebaute oder überbaute alte Mineralwolle-Dämmstoffe festgestellt werden**, sind die **gefahrstoffrechtlichen Regelungen der TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“** [25] einzuhalten.



- **Alte Mineralwolle-Dämmstoffe müssen im Hinblick auf eine strikte Abfalltrennung sofort fachgerecht ausgebaut bzw. demontiert werden und es darf keine Kontamination der Baustellenumgebung mit Mineralfaserstaub erfolgen.** [26], [27]. **Alte Mineralwolle-Dämmstoffe** fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) [13]** unter die **gefährlichen Abfälle**.

MKW-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- in der **baulichen Anlage** sind im Rahmen der Schadstoffuntersuchung **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen der Bausubstanz mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW) festgestellt worden**. Da **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)**, in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** zu beachten. Die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, nicht beachtet werden.

PAK-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der **baulichen Anlage** wurde ein **schwach PAK-haltiger Baustoff festgestellt**. Es handelt sich um eine **Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung** in Teilbereichen der Fußbodenkonstruktion im Obergeschoss der baulichen Anlage. Die **Gefährdungsbeurteilung hinsichtlich des Arbeitsschutzes**, für den **Umgang mit PAK-haltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen** beim geplanten Abbruch bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, erfolgte über die **LAGetSi „PAK - Handlungsanleitung Umbau – Instandhaltung – Rückbau, Ausgabe Nov. 2007“** [32] des Landesamtes für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin, die für alle Tätigkeiten mit teerhaltigen Materialien im Hochbau anwendbar ist. Danach sind **teerhaltige Materialien im Sinne des Arbeitsschutzes Produkte oder Materialien, die mehr als 100 mg/kg Trockensubstanz (TS) PAK enthalten** [32]. Bei der Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung handelt es sich **im Sinne des Arbeitsschutzes um keine teerhaltigen Materialien (< 100 mg/kg Trockensubstanz (TS) PAK)**.



- Es sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit der **schwach PAK-haltigen Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung** zu beachten. Die **Regelungen der TRGS 551 "Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material"** [33] und die **Regelungen der TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] sowie die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, nicht beachtet werden.
- Die **erdberührten Bauteile der baulichen Anlage** und die **Bodenplatte bzw. die Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** wurden wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf mögliche PAK-haltige Baustoffe bzw. Bauteile untersucht** bzw. diese Untersuchungen wurden zurückgestellt, da diese Bauteile erst im Rahmen des selektiven Abbruchs- bzw. des verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage mit einem vertretbaren Aufwand zugänglich bzw. sichtbar gemacht werden können. **Diese Untersuchungen müssen im Zuge des selektiven Abbruchs- bzw. des verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage nachgeholt werden.**
- Die **Entsorgung** der in Teilbereichen der Fußbodenkonstruktion im Obergeschoss der baulichen Anlage befindliche **Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung muss noch geklärt werden.** Dazu müssen in einem zeitlichen Abstand von einigen Wochen vor Beginn der Rückbauarbeiten gemäß **LAGA PN 98**, abhängig von dem Volumen der Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung, mindestens 2 Proben von der Schüttung entnommen werden. Die Proben müssen labortechnisch untersucht und über eine **Deklarationsanalyse nach LAGA M20 und Deponieverordnung** die **Zuordnungswerte (Z-Werte)** ermittelt werden, aus denen sich ergibt, ob das Material **verwertet (Wiederverwendung)** werden kann oder **beseitigt (Deponierung)** werden muss. Die **Abfallschlüsselnummer** nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] für die Schlacken- bzw. eventuell Perlitschüttung ergibt sich dann über die **Untersuchungsergebnisse der Deklarationsanalyse.**



PCB-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE **KLEINKONDENSATOREN / LEUCHTMITTEL**

- In der **baulichen Anlage** sind im Rahmen der Schadstoffuntersuchung **keine PCB-haltigen offenen Quellen bzw. offenen Systemen festgestellt worden bzw. vorhanden**. Da **keine offenen PCB-haltigen Systeme** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** zu beachten. Die **PCB-Richtlinie** [35] und die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage, nicht beachtet werden.
- Es könnten aber **PCB-haltige geschlossene Quellen bzw. geschlossene Systeme vorhanden sein**. Es kann nicht sicher ausgeschlossen werden, dass **PCB-haltige Kleinkondensatoren in alten Lampengehäusen (s. Tabelle 15)** vorhanden sind. Die **Beleuchtungsanlage** ist bei der Demontage bzw. beim Rückbau auf **PCB-haltige Kleinkondensatoren zu überprüfen**. Die **Beleuchtungsanlage (Langfeldleuchten)** enthält leicht **quecksilberhaltige Leuchtstofflampen (Leuchtmittel)**.
- **Eventuell vorhandene PCB-haltige Kleinkondensatoren** sind als **gefährlicher Abfall** nach den Regelungen der **PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallIV** [25] und nach den Regelungen der **PCB-Richtlinie** [24] **vor Beginn der Abbrucharbeiten** aus der **baulichen Anlage fachgerecht auszubauen und ordnungsgemäß zu entsorgen**, ebenso wie die leicht **quecksilberhaltigen Leuchtstofflampen**. **Eventuell vorhandene PCB-haltige Kleinkondensatoren** und die **quecksilberhaltigen Leuchtstofflampen der Beleuchtungsanlage** fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [13] **unter die gefährlichen Abfälle**. Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummern können der **Tabelle 16** entnommen werden.



- Es wird empfohlen die **Beleuchtungsanlage (Langfeldleuchten)** im Vorfeld, **vor dem geplanten selektiven Abbruch- bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau** der baulichen Anlage, durch den **Bauhof der Stadtwerke Schifferstadt, entsorgen zu lassen.**

SCHWERMETALL-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- Es konnten **keine schwermetallhaltigen Baustoffe bzw. Bauteile** in/an der baulichen Anlage **festgestellt werden**. Da keine **schwermetallhaltigen Baustoffe bzw. Bauteile** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** zu beachten. Die **TRGS 505 „Blei“** [38] und die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [18] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [19] müssen beim geplanten selektiven Abbruch- bzw. verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage nicht beachtet werden.

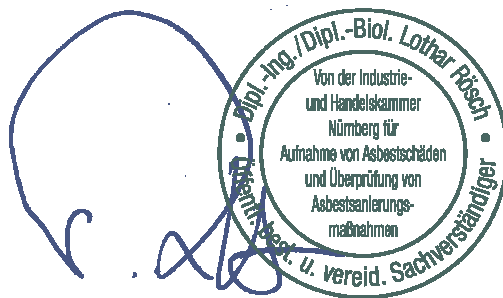
SCHIMMELBEFALL(FEUCHTESCHÄDEN) TAUBENKOTABLAGERUNG

- in der **Bausubstanz der untersuchten baulichen Anlage konnten** weder **nennenswerte Schimmelpilzschäden noch Taubenkotablagerungen** festgestellt werden. Bei den selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbauarbeiten sind keine gesonderten gefahrstoffrechtlichen Vorschriften, bezogen auf den Arbeitsschutz, zu beachten. Die **DGUV-Regelung 201-028 „Gesundheitsgefährdungen durch Biostoffe bei der Schimmelpilzsanierung“** [42] und die **DGUV-Regelung 201-031 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BiostoffV) - Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot“** [41] müssen bei den selektiven Abbruch- bzw. den verwendungsorientierten Rückbauarbeiten **nicht beachtet werden**.



ERKUNDUNGSUMFANG – U. RISIKEN

- es wird darauf hingewiesen, dass selbst bei **sorgfältigster Planung und Durchführung von Gebäudeschadstoffuntersuchungen keine 100%ige Sicherheit besteht, alle Gebäudeschadstoffe zu erfassen**, da sonst die Erkundungskosten den Rahmen der wirtschaftlichen Verhältnismäßigkeit sprengen würden [28]. Es ist daher erforderlich, dass bei dem geplanten selektiven Abbruch- bzw. dem verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage die ausführende Firma bzw. die ausführenden Firmen im Zuge dieser Bauarbeiten auch auf **versteckt eingebaute Gebäudeschadstoffe** achten.



Dipl.-Ing. / Dipl.-Biol. L. Rösch



10. LITERATURVERZEICHNIS

[1] VDI/GVSS-Richtlinie 6202, Blatt 1:

Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen

Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten

Beuth Verlag GmbH, Berlin, Oktober 2013

[2] Asbest - Grundlagen, Sanierung, Entsorgung, Haftung

U. Schubert

Technische Mitteilungen 86 (1993) Heft 3, September

[3] Technische Baubestimmungen Asbest

Richtlinien für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener

Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinien)

Fassung November – 2020

[4] Handbuch Gebäude-Schadstoffe

für Architekten, Sachverständige und Behörden mit zahlreichen Abb. und Tafeln

Gerd Zwiener

Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller

Bau-Fachinformationen GmbH & Co. KG, Köln 1997

[5] Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit Nordrhein-Westfalen.

Leitfaden Gesundheitsbewusst modernisieren.

Wohngebäude von 1950 bis 1975

Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Naturschutz,

Landwirtschaft und Verbraucherschutz

des Landes Nordrhein-Westfalen

40190 Düsseldorf

Stand: Oktober 2004

[6] VDI-Richtlinie 6202, Blatt 3:

Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen

Asbest – Erkundung und Bewertung

Beuth Verlag GmbH, Berlin, September 2021



[7] Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden
Diskussionspapier zu Erkundung, Bewertung und Sanierung
Herausgeber: Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik
und Gesamtverband Schadstoffsanierung e.V.
Nassauische Str. 15, 10717 Berlin

[8] Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft
Fachzeitschrift zum Schutz von Gesundheit und Umwelt bei baulichen Anlagen
Ausgabe 1/2016: Asbest in bauchemischen Produkten
Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG

[9] VDI-Richtlinie 3866, Blatt 1:
Bestimmung von Asbest in technischen Produkten
Entnahme und Aufbereitung der Proben
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Dezember 2021

[10] VDI-Richtlinie 3866, Blatt 5:
Bestimmung von Asbest in technischen Produkten
Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juni 2017

[11] Konzept zur Untersuchung „asbesthaltige Wand- und
Deckenbekleidungen in Hamburger Schulen“
Expertenkreis Hamburger Schadstoffsachverständige
Stand: 01.11.2011

[12] Technische Regeln für Gefahrstoffe "Asbest: Abbruch-, Sanierungs-
oder Instandhaltungsarbeiten" TRGS 519, Ausgabe Januar 2014
GMBI 2014, S. 164-201 v. 20.3.2014 [Nr. 8/9],
zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2022, S. 269-272 v. 31.3.2022 [Nr. 12]

[13] Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – v. 10.12.2001
(BGBl. I S. 3379), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom
30. Juni 2020, (BGBl. I S. 1533) geändert



[14] Richtlinien für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)
belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie)

Fassung: Oktober 1996

[15] Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR)

Richtwerte für die Innenraumluft – Stand 2022

Vorsorge (RW I) – und Gefahrenrichtwerte (RW II)

Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

[16] Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)

AGÖF-Leitfaden, Hausstaubuntersuchungen

auf chemische Parameter, mittel- und schwerflüchtige

organische Verbindungen (SVOC) und Schwermetalle

Version: 12.11.2020

[17] Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)

Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft

Fassung: 28.11.2013

[18] Technische Regeln für Gefahrstoffe "Schutzmaßnahmen
für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen"

TRGS 524, Ausgabe Februar 2010

zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2011, S. 1018-1019 [Nr. 49-51]

[19] Berufsgenossenschaftliche Regeln, für Sicherheit und
Gesundheit bei der Arbeit - Kontaminierte Bereiche

BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004 Anlage 6B

Ausgabe April 1997, aktualisiert Februar 2006

[20] Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und
Beseitigung von Altholz – (Altholzverordnung – AltholzV)

Altholzverordnung vom 15. August 2002 (BGBl. I S. 3302), zuletzt

durch Artikel 120 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. S. 1328)

geändert



[21] Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle)

Handlungsanleitung

Herausgeber:

- Fachvereinigung Mineralfaserindustrie e.V.
- Deutscher Abbruchverband e.V.
- Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
- Industriegewerkschaft Bauen-AGar-Umwelt
- Industrieverband Bergbau, Chemie, Energie
- Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V.

unter Mitarbeit von:

- Arbeitsgemeinschaft der Bau-Berufsgenossenschaften
- Berufsgenossenschaft der keramischen und Glas-Industrie
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit
- Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik

Stand 05/2002; Abruf-Nr.: 341

[22] Technische Regeln für Gefahrstoffe "Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe"

TRGS 905, Ausgabe: März 2016, GMBI 2016, S. 378-390 [Nr. 19] v. 3.5.2016

zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2021, S. 899 [Nr. 41] v. 13.07.2021

[23] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (auch CLP-Verordnung)

Des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



[24] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen,
Gefahrstoffverordnung - GefStoffV
vom 26. November 2010 (BGBl. I S 1643),
geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S 1622),
durch Artikel 2 der Verordnung vom 24. April 2013 (BGBl. I S 944),
durch Artikel 2 der Verordnung vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S 2514),
durch Artikel 2 der Verordnung vom 03. Februar 2015 (BGBl. I S 49),
durch Artikel 1 der Verordnung vom 15. November 2016 (BGBl. I S 2549) und
durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626)
durch Artikel 2 der Verordnung vom 21. Juli 2021 (BGBl. I S 3115)

[25] Technische Regeln für Gefahrstoffe "Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle" TRGS 521, Ausgabe Februar 2008

[26] Praktische Hinweise zum Umgang mit Produkten
aus künstlichen Mineralfasern (KMF-Produkte)
Broschüre des Landesamtes für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz
und technische Sicherheit Berlin - LAGetSi
Ausgabe April 2002

[27] Institut für Fertigertechnik und Fertigbau Weimar e.V.
Handlungsanleitung
Rückbau unter bewohnten Bedingungen
Gefahren erkenne, bewerten, und richtig handeln

[28] Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz
Arbeitshilfe Rückbau: Erkundung, Planung, Ausführung
Bayer. Landesamt für Umweltschutz (LfU), Augsburg 2019

[29] LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von
mineralischen Abfällen – Technische Regeln –
Allgemeiner Teil - Endfassung vom 06.11.2003



- [30] Verordnung über Deponien und Langzeitlager
Deponieverordnung - DepV
Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900),
zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021
(BGBl. I S. 2598) geändert
- [31] Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der
PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerklebstoffen in Gebäude
ARGEBAU – Fassung April 2000
- [32] PAK - Handlungsanleitung Umbau – Instandhaltung - Rückbau
Broschüre des Landesamtes für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz
und technische Sicherheit Berlin - LAGetSi
Ausgabe November 2007
- [33] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material
TRGS 551, Ausgabe Juli 2015
GMBI 2015, S. 1066-1083 [Nr. 54] (v. 6.10.2015),
geändert und ergänzt GMBI 2016, S. 8-10 [Nr. 1] (v. 27.1.2016)
- [34] PCB-Belastung in Gebäuden
Erkennen, Bewerten, Sanieren
Hrsg.: Katalyse e.V., Institut f. Angewandte Umweltforschung
Bauverlag GmbH, Wiesbaden; Berlin 1995
- [35] Richtlinien für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter
Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie)
Fassung September 1994
- [36] Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle,
polychlorierter Terphenyle und halogenerter Monomethyldiphenyl-
methane (Artikel 1 der Verordnung über die Entsorgung poly-
chlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogenerter
Monomethyldiphenylmethane und zur Änderung chemikalien-
rechtlicher Vorschriften) (PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallV)
Bundesgesetzesblatt 2000, (BGBl. IS. 932), geändert durch
Artikel 5 Abs. 21 G v. 24.02.2012/212



[37] Handbuch Gebäude-Schadstoffe und Gesunde Innenraumluft
Herausgeber Gerd Zwiener und Frank-Michael Lange
Erich Schmidt Verlag & Co. KG, Berlin 2012

[38] Technische Regeln für Gefahrstoffe
Blei
TRGS 505, Ausgabe März 2021
GMBI 2021, S. 582-598 [Nr. 26] v. (04.05.2021)
geändert und ergänzt: GMBI 2022, S. 512 v. 1.7.2022 [Nr. 22]

[39] Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von
Schimmelbefall in Gebäuden
Umweltbundesamt, Berlin 2017
Stand: November 2017

[40] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz
bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen
Biostoffverordnung – BiostoffV
Biostoffverordnung vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S. 2514),
zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 21. Juli 2021
(BGBl. I S. 3115) geändert

[41] DGUV Information 201-031
Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach
Biostoffverordnung (BioStoffV)
Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Ausgabe November 2006

[42] DGUV Information 201-028
Gesundheitsgefährdungen durch Biostoffe bei der Schimmelpilzsanierung
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Ausgabe November 2022

ANLAGE 1

107618 – Gasthaus zum Ochsen, Gaststätte, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt

FOTODOKUMENTATION



Abb. 1: Gasthaus Zum Ochsen, Gaststätte, 67105 Schifferstadt – Übersicht Straßenseite



Abb. 2: Gasthaus Zum Ochsen, Gaststätte, 67105 Schifferstadt – Übersicht Marktplatzseite

FOTODOKUMENTATION



Abb. 3: EG, Möbel – Übersicht
Möbel, ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung – **Altholzkategorie II**
Einstufung nach Regelvermutung



Abb. 4: EG, Wandvertäfelungen – Übersicht
Profilblätter für die Raumausstattung, Deckenpaneele, Zierbalken usw. – **Altholzkategorie II**
Einstufung nach Regelvermutung

FOTODOKUMENTATION



Abb. 5: OG, Fußbodenkonstruktion, **DDT-haltige Fußbodendielen** – Übersicht
Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau – **Altholzkategorie IV**
Materialprobe Nr. 1 (s. Lageplan)



Abb. 6: OG, Fußbodenkonstruktion, **DDT-haltige Fußbodendielen** – Detail
Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau – **Altholzkategorie IV**
Materialprobe Nr. 1 (s. Lageplan)

FOTODOKUMENTATION



Abb. 7: OG, Fußbodenkonstruktion, **DDT-haltige Fußbodendielen** – Übersicht
Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau – **Altholzkategorie IV**
Materialprobe Nr. 2 (s. Lageplan)



Abb. 8: OG, Fußbodenkonstruktion, **DDT-haltige Fußbodendielen** – Detail
Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau – **Altholzkategorie IV**
Materialprobe Nr. 2 (s. Lageplan)

FOTODOKUMENTATION



Abb. 9: OG, Fußbodenkonstruktion, **DDT-haltige Fußbodendielen** – Übersicht
Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau – **Altholzkategorie IV**
Materialprobe Nr. 5 (s. Lageplan)



Abb. 10: OG, Fußbodenkonstruktion, **DDT-haltige Fußbodendielen** – Detail
Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau – **Altholzkategorie IV**
Materialprobe Nr. 5 (s. Lageplan)

FOTODOKUMENTATION



Abb. 11: DG, Holzfachwerk und Dachsparren – Übersicht
Holzfachwerk und Dachsparren – **Altholzkategorie IV**
Einstufung nach Regelvermutung



Abb. 12: DG, Holzfachwerk und Dachsparren – Übersicht
Holzfachwerk und Dachsparren – **Altholzkategorie IV**
Einstufung nach Regelvermutung

FOTODOKUMENTATION



Abb. 13: OG, Fußbodenkonstruktion, Fehlboden, – Übersicht
Schlacken- eventuell Perlitschüttung – **schwach PAK-haltig**
Materialprobe Nr. 1 (s. Lageplan)



Abb. 14: OG, Fußbodenkonstruktion, Fehlboden, – Detail
Schlacken- eventuell Perlitschüttung – **schwach PAK-haltig**
Materialprobe Nr. 1 (s. Lageplan)

FOTODOKUMENTATION



Abb. 15: EG, Küche - Übersicht
Langfeldleuchte mit **eventuell PCB-haltigen Kleinkondensatoren**
und **quecksilberhaltigen Leuchtstoffröhren**



Abb. 16: EG, Küche - Detail
Langfeldleuchte mit **eventuell PCB-haltigen Kleinkondensatoren**
und **quecksilberhaltigen Leuchtstoffröhren**

FOTODOKUMENTATION



Abb. 17: EG, Terrassenzimmer - Übersicht
Langfeldleuchte mit **eventuell PCB-haltigen Kleinkondensatoren**
und **quecksilberhaltigen Leuchtstoffröhren**



Abb. 18: EG, Terrassenzimmer - Detail
Langfeldleuchte mit **eventuell PCB-haltigen Kleinkondensatoren**
und **quecksilberhaltigen Leuchtstoffröhren**

FOTODOKUMENTATION



Abb. 19: KG, Weinkeller - Übersicht
Langfeldleuchte mit **eventuell PCB-haltigen Kleinkondensatoren**
und **quecksilberhaltigen Leuchtstoffröhren**



Abb. 20: KG, Weinkeller - Detail
Langfeldleuchte mit **eventuell PCB-haltigen Kleinkondensatoren**
und **quecksilberhaltigen Leuchtstoffröhren (Leuchtmittel)**

ANLAGE 2

Competenza GmbH • Flößaustraße 24a • 90763 Fürth

Sachverständigen Büro
Herrn Rösch
Jurastraße 2a

91233 Neunkirchen am Sand



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14469-01-00

Durch die DAKkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:
2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde auf-
geführten Prüfverfahren.

Prüfbericht

über die Prüfung auf Anorganische Fasern in Materialproben gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06)

Bericht Nr.: NL59800-KOR1

Objekt¹: Gasthaus zum Ochsen (Gaststätte), Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt

Probenahmedatum¹: 19./20.07.2018

Probenahme durch¹: Sachverständigenbüro Rösch

Probeneingang: 23.07.2018

Analysendatum: 31.07.2018

Auswertung durch: Competenza GmbH, Fürth: die Herren Tobias Fischer / Sebastian Kraus

Analysenmethode: Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

Dieser Prüfbericht umfasst: 5 Seiten

¹) Angabe des Auftraggebers, nicht Bestandteil der Akkreditierung der Competenza GmbH.

Die genannten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Der Bericht darf ohne die schriftliche Genehmigung der Competenza GmbH nicht teilweise vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Ergebnis der Prüfung:

Competenza-Proben-Nr.:	Probenart:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:
NL59800.1	MPA	Probe 1 - INNENBEREICH EG: Bereich Gästeraum, Bauteil Fußbodenkonstruktion, elast. Bodenbelag, Bahnenware, mit Kleberanhaftung, Hinweis: 1. Schicht	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.2	MPEM	Mischprobe 1 - INNENBEREICH EG: 2, Bereich Gästeraum, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Bodenfliese (braun), Fliesenmörtel/kleber 3, Bereich Gästeraum, Bauteil Theke, 3a Thekenfliese (grünlich), Fliesenmörtel/kleber 4, Bereich WC-Herren, Bauteil Wand, Wandfliese (beige), Fliesenmörtel/kleber 5, Bereich WC-Damen, Bauteil Wand, Wandfliese (beige), Fliesenmörtel/kleber 6, Bereich Terrasse, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Bodenfliese (hellbraun), Fliesenmörtel/kleber	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.3	MPEM	Mischprobe 2 - INNENBEREICH EG: 7, Bereich Küche, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Bodenfliese (hellbraun), Fliesenmörtel/Kleber (graue Farbe) 8, Bereich Küche, Bauteil Wand, Wandfliese (creme), Fliesenmörtel/Kleber (graue Farbe) 9, Bereich Flur Terrasse, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Bodenfliese (hellbraun), Fliesenmörtel/Kleber (graue Farbe) 30, Bereich, Bad, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Bodenfliese (hellbraun), Fliesenmörtel/Kleber (graue Farbe)	Kein Asbest nachgewiesen

Ergebnis der Prüfung:

Competenza-Proben-Nr.:	Probenart:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:
NL59800.4	MPEM	Mischprobe 3 - INNENBEREICH EG: 10, Bereich Gästeraum, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 11, Bereich Nebenzimmer, Bauteil Decke, Anstrich Spachtelmasse Putz 12, Bereich Treppenhaus, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 13, EG/OG, Bereich Treppenhaus, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 14, EG/OG, Bereich Flur Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)
NL59800.5	MPEM	Mischprobe 4 - INNENBEREICH OG: 15, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 16, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 17, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 18; Bereich Fremdenzimmer; Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 19; Bereich Fremdenzimmer; Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)

Ergebnis der Prüfung:

Competenza-Proben-Nr.:	Probenart:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:
NL59800.6	MPEM	Mischprobe 5 - INNENBEREICH OG: 20, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 21, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 22, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Decke, Anstrich Spachtelmasse Putz 23, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz 24, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.7	MPEE	Probe 25 - INNENBEREICH OG: Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Decke, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.8	MPA	Probe 26 - INNENBEREICH OG: Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Teppichboden (grünlich Farbe), Teppichbodenkleber	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.9	MPA	Probe 27 - INNENBEREICH OG: Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Teppichboden (rötliche Farbe), Teppichbodenkleber	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.10	MPA	Probe 28 - INNENBEREICH OG: Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Teppichboden (graue Farbe), Teppichbodenkleber (gelbliche Farbe)	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.11	MPA	Probe 29 - INNENBEREICH OG: Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Fußbodenkonstruktion, Teppichboden, Teppichbodenkleber (gelbliche Farbe)	Kein Asbest nachgewiesen

Ergebnis der Prüfung:

Competenza-Proben-Nr.:	Probenart:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:
NL59800.12	MPEM	Mischprobe 6 - AUSSENBEREICH EG: 31, Bereich Vorderhaus, Bauteil Fassade, Fassadenputz (hellgelbe Farbe) 32, Bereich Vorderhaus, Bauteil Fassade, Fassadenputz (hellgelbe Farbe) 33, Bereich Rathausseite, Bauteil Fassade, Sockelputz (braune Farbe) 34, Bereich Innenhof, Bauteil Fassade, Fassadenputz (hellgelbe Farbe) 35, Bereich Innenhof - Anbau, Bauteil Fassade, Fassadenputz (rote Farbe)	Kein Asbest nachgewiesen

MPA: Materialprobe - Prüfauftrag zur Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Nachweisgrenze 1%

MPEM: Materialprobe - Prüfauftrag zur Erstellung einer Mischprobe aus Einzelproben und zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Anhang B, mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung, Säurebehandlung), Nachweisgrenze 0,001 - 0,003%

MPEE: Materialprobe - Prüfauftrag zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Anhang B, mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung, Säurebehandlung), Nachweisgrenze 0,001 - 0,003%

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht NL59800-KOR vom 01.08.2018.

Fürth, den 13.08.2018



Ulrich Eder
- Laborleiter -

Anlage: Abbildungen und Elementspektren

Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle NL59800.4

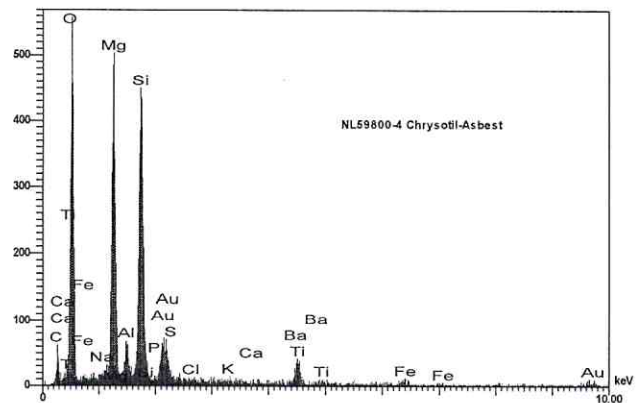
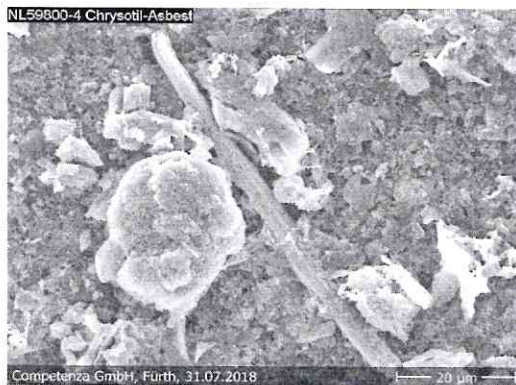
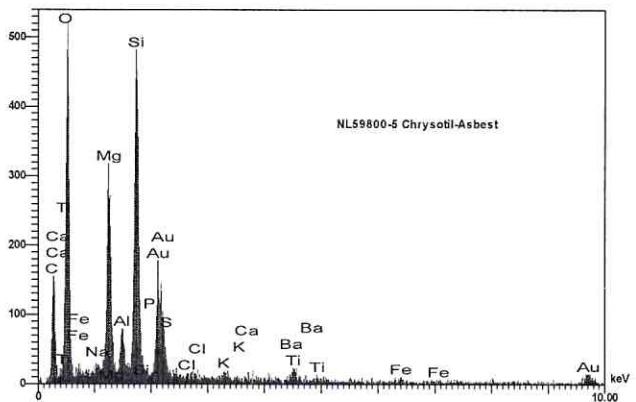


Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle NL59800.5



Competenza GmbH • Flößaustraße 24a • 90763 Fürth

Sachverständigen Büro

Herrn Rösch

Jurastraße 2a

91233 Neunkirchen am Sand



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14469-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:
2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde auf-
geführten Prüfverfahren.

Prüfbericht

über die Prüfung auf Anorganische Fasern in Materialproben gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06)

Bericht Nr.: NL59800-B-KOR

Objekt¹: Gasthaus zum Ochsen (Gaststätte),
Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt

Probenahmedatum¹: 19.07.2018

Probenahme durch¹: Herrn Rösch

Probeneingang: 23.07.2018

Analysendatum: 06.08.2018

Auswertung durch: Competenza GmbH, Fürth: Herren Sebastian Kraus / Ulrich Eder /
Tobias Fischer

Analysenmethode: Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter
energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

Dieser Prüfbericht umfasst: 4 Seiten

¹) Angabe des Auftraggebers, nicht Bestandteil der Akkreditierung der Competenza GmbH.

Die genannten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Der Bericht darf ohne die schriftliche Genehmigung der Competenza GmbH nicht teilweise vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Ergebnis der Prüfung:

Competenza-Proben-Nr.:	Probenart:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:
NL59800.4a	MPEE	INNENBEREICH, EG: 10, Bereich Gästeraum, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.4b	MPEE	INNENBEREICH, EG: 11, Bereich Nebenzimmer, Bauteil Decke, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.4c	MPEE	INNENBEREICH, EG: 12, Bereich Treppenhaus, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Probe enthält Chrysotil- Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)
NL59800.4d	MPEE	INNENBEREICH, EG/OG: 13, Bereich Treppenhaus, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.4e	MPEE	INNENBEREICH, EG/OG: 14, EG/OG, Bereich Flur Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.5a	MPEE	INNENBEREICH, OG: 15, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.5b	MPEE	INNENBEREICH, OG: 16, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen

Ergebnis der Prüfung:

Competenza-Proben-Nr.:	Probenart:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:
NL59800.5c	MPEE	INNENBEREICH, OG: 17, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Probe enthält Chrysotil- Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)
NL59800.5d	MPEE	INNENBEREICH, OG: 18; Bereich Fremdenzimmer; Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL59800.5e	MPEE	INNENBEREICH, OG: 19; Bereich Fremdenzimmer; Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen

MPEE: Materialprobe - Prüfauftrag zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Anhang B, mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung, Säurebehandlung), Nachweisgrenze 0,001 - 0,003%

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht NL59800-B vom 07.08.2018.

Fürth, den 13.08.2018



Ulrich Eder
- Laborleiter -

Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle NL59800.4c

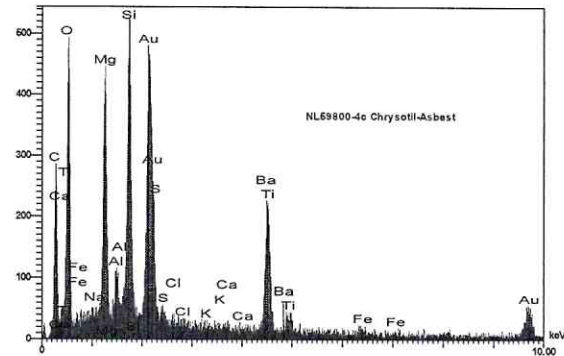
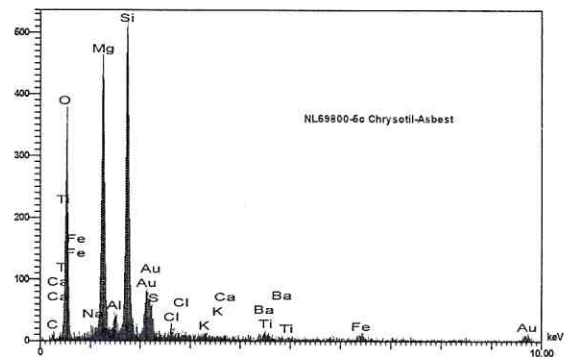


Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle NL59800.5c



Competenza GmbH • Flößaustraße 24a • 90763 Fürth

Sachverständigen Büro

Herrn Rösch

Jurastraße 2a

91233 Neunkirchen am Sand



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14469-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:
2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde auf-
geführten Prüfverfahren.

Prüfbericht

über die Prüfung auf Anorganische Fasern in Materialproben gemäß VDI-Richtlinie 3866-5 (2017-06)

Bericht Nr.: NL60623

Objekt¹: Gasthaus "Zum Ochsen" (Gaststätte),
Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt

Probenahmedatum¹: 17.08.2018

Probenahme durch¹: Herrn Rösch

Probeneingang: 21.08.2018

Analysendatum: 22.08.2018 - 23.08.2018

Auswertung durch: Competenza GmbH, Fürth: Herrn Sebastian Kraus

Analysenmethode: Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter
energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

Dieser Prüfbericht umfasst: 3 Seiten

¹) Angabe des Auftraggebers, nicht Bestandteil der Akkreditierung der Competenza GmbH.

Die genannten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Der Bericht darf ohne die schriftliche Genehmigung der Competenza GmbH nicht teilweise vervielfältigt oder weitergegeben werden.

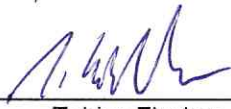
Ergebnis der Prüfung:

Competenza-Proben-Nr.:	Probenart:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:
NL60623.1	MPEE	INNENBEREICH EG 12b, Bereich Treppenhaus, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Kein Asbest nachgewiesen
NL60623.2	MPEE	INNENBEREICH OG 17b, Bereich Fremdenzimmer, Bauteil Wand, Anstrich Spachtelmasse Putz	Probe enthält Chrysotil- Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)
NL60623.3	MPEE	INNENBEREICH EG 3b, Bereich Gästeraum, Bauteil Theke, Thekenfliese, Fliesenmörtel/kleber	Kein Asbest nachgewiesen
NL60623.4	MPEE	INNENBEREICH EG 36, Bereich Terrasse, Bauteil Wand, Wandfliese, Fliesenmörtel/kleber	Kein Asbest nachgewiesen
NL60623.5	MPEE	INNENBEREICH OG 37, Bereich Bad, Bauteil Wand, Wandfliese, Fliesenmörtel/kleber	Kein Asbest nachgewiesen
NL60623.6	MPA	INNENBEREICH OG 38, Bereich Fremdenzimmer, Rippenheizkörper, Dichtung an Ablassstopfen Überwurfmuttern	Probe enthält Chrysotil- Asbest (Gehalt: >50%)

MPEE: Materialprobe - Prüfauftrag zur qualitativen Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Anhang B, mit erweiterter Probenvorbereitung (Heißveraschung, Säurebehandlung), Einzelprobe, Nachweisgrenze 0,001%

MPA: Materialprobe - Prüfauftrag zur Untersuchung auf Asbest nach VDI 3866-5:2017-06, Nachweisgrenze 1%

Fürth, den 24.08.2018


Tobias Fischer
- Verantwortlicher Prüfer -

Anlage: Abbildungen und Elementspektren

Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle NL60623.2

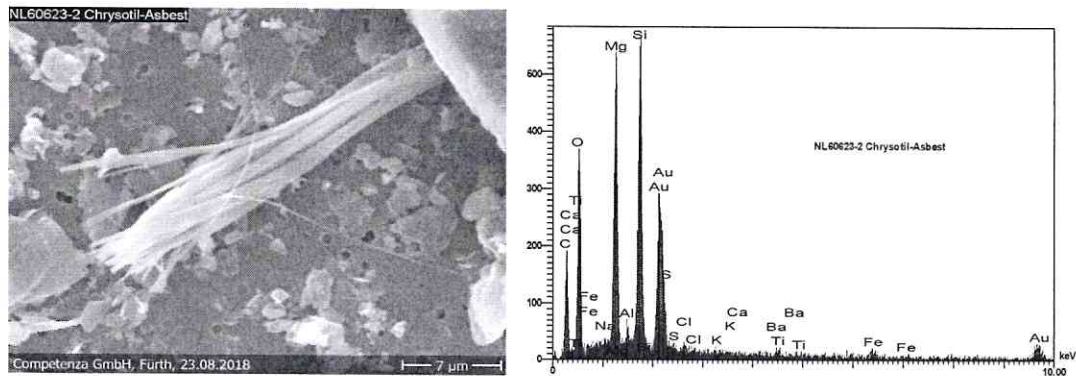
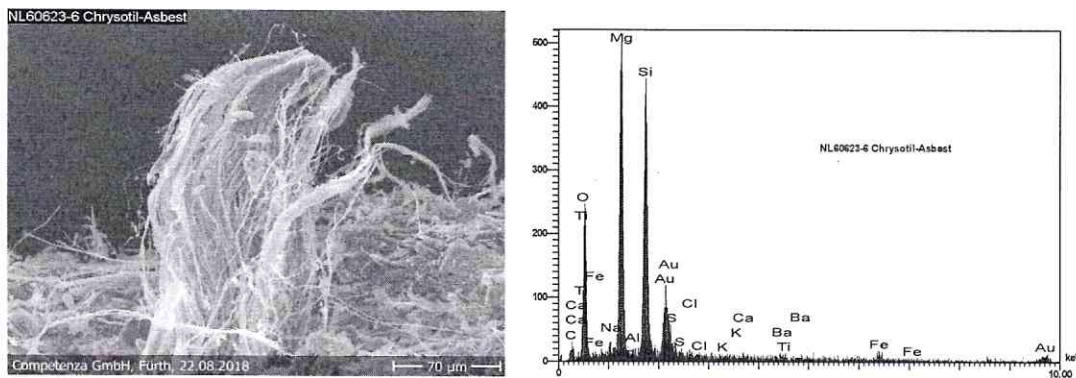


Abbildung und Elementspektrum: Chrysotil-Asbest Fundstelle NL60623.6



Untersuchungsbericht A191351-1 vom 26.03.2019

Auftrag: Asbestuntersuchung von Materialprobe(n)
Auftraggeber: Lothar Rösch
 Sachverständigenbüro
 Gorkheimer Weg 11
 69488 Birkenau
Auftragnehmer: Wartig Nord Analytik GmbH
 Friesenweg 5 H
 22763 Hamburg
Projekt lt. Kundenangabe: Gasthof zum Ochsen – Gaststätte, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt,
 23.11.18
Probenahme durch: Auftraggeber
Probeneingang am: 15.03.2019
Anlieferungszustand: in PE-Beutel(n)
Prüfzeitraum: 15.03.2019 – 26.03.2019



WNA ID	Kunden-bezeichnung	Material	Methode	Präparation	Ergebnis
-001	12c	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, gelb)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-002	39	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, gelb, rosa)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-003	40	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, gelb)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-004	41	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, gelb, rosa)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-005	42	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, gelb)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen

¹⁾Direktpräparation²⁾Veraschung (heiß)³⁾Säurebehandlung (HCl)⁴⁾nach SBH⁵⁾Suspensionsmethode

VDI 3866 Blatt 5:2017-06

LiMi (Hausmethode) SOP-009 v0.1:2017-03

VDI 3877 Blatt 1:2011-09

SBH (Hausmethode) SOP-050 v0.1:2017-03

Nachweisgrenze(n):	1 % gem. VDI 3866 Bl.5 (bei Direktpräparationen REM und LiMi) ca. 0,01-0,1 % nach Matrixreduktion (gem. VDI 3866 Bl.5, ISO 22262-1) (REM, LiMi)
Bearbeiter:	Petra Musial
Berichtsumfang:	3 Seiten inkl. Methodenanhang und Einteilung Fasergehaltsklassen

Wartig Nord Analytik GmbH

Uwe Latarius, Geschäftsführung

Petra Musial, Teamleitung Asbest

Vorbehalt

Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial; bei nicht von uns entnommenen Proben beziehen sich die Untersuchungsergebnisse auf den Anlieferungszustand.

Auszugsweise Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten und Gutachten bedürfen unserer schriftlichen Einwilligung.

Rückstellung, Entsorgung

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden von uns nicht verwendete Anteile von Proben für drei Monate nach Ausgang des Untersuchungsberichtes zurückgestellt. Nach Ablauf der Rückstellfrist werden Probenreste verworfen.

Methode der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von Materialproben (REM)

Die Beschreibung der Proben bezieht sich auf den Anlieferungszustand und wird anhand des Aussehens und durch Vergleich mit ähnlich bekannten Materialien vorgenommen. Aufgrund fehlender Kenntnisse über die Entnahmeorte von angelieferten Proben kann es zu abweichenden Bezeichnungen in der Beschreibung kommen. Die Beschreibung dient hauptsächlich dazu, die Wiedererkennung zu gewährleisten.

Für jede Probe wird das Aufbereitungsverfahren separat festgelegt, um für die jeweiligen Materialeigenschaften eine möglichst geringe Nachweisgrenze zu erreichen. Proben, bei denen die Fasern in eine organische, silikatische oder calcitische Matrix eingebettet sind (bspw. Bitumenmassen, Spachtel o.ä.), werden zusätzlich heißverascht und mit Säure (HCL-) behandelt um die Matrix zu entfernen bzw. deutlich zu reduzieren. Mit dieser zusätzlichen Behandlung kann die Nachweisgrenze, in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial, z. T. auf unter 0,01 % reduziert werden. Das heißt, in Abhängigkeit vom reduzierbaren Matrixanteil an der Gesamtmasse der Probe, führt dieses Verfahren zu einer Anreicherung des evtl. vorhandenen Asbestfaser- bzw. KMF- Anteils.

Die Probe wird nach der Aufbereitung auf einen REM-Stempel mit Kohlenstoffkleber präpariert und anschließend mit einer dünnen Goldschicht bedampft, um sie zur Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) elektrisch leitend zu machen. Im REM werden die Proben bei 50 bis 5000facher Vergrößerung auf Fasern untersucht. Dabei werden verdächtige Fasern auf Grundlage der morphologischen Eigenschaften und mittels EDX- Messungen (charakteristische Röntgenspektren) aufgrund ihrer Elementzusammensetzung identifiziert und klassifiziert.

Im Bereich der Nachweisgrenze (0,01 –1 %) ist eine Massenabschätzung nicht mehr sicher möglich. Gehaltsbestimmungen erfordern daher die Anwendung eines quantitativen Verfahrens (bspw. BIA 7487).

Verwendete Geräte:

Rasterelektronenmikroskop: Zeiss EVO 10 MA mit EDX-Analysator Oxford INCA Xact.

Einteilung Massengehaltsklassen gem. VDI 3866 Blatt 5:2017:06 Abschn. 6.4.2**Asbest nicht nachgewiesen**

Nach Absuchen der Präparation wurden keine Faserereignisse nachgewiesen

Spuren von Asbest festgestellt

Beim intensiven Absuchen der Präparation wurden sehr vereinzelt Faserereignisse (Einzelfasern oder einzelne Faserbündel) gefunden. Es kann sich hier durchaus um produktions- oder nutzungsbedingte Verunreinigungen der untersuchten Materialien handeln, oder um geringe Faseranteile bei Zuschlagstoffen der untersuchten Materialien.

Asbestmassenanteil etwa 1 % bis 5 %

Es wurden mehrere, regelmäßig auftretende, auch größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in deutlicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil etwa 5 % bis 20 %

Es wurden mehrere, regelmäßig auftretende, auch größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in deutlicher bis erheblicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil etwa 20 % bis 50 %

Es wurden regelmäßig größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in erheblicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil über 50 %

Es wurden auf jedem Bildfeld mehrere Faserereignisse (Einzelfasern, Faserbündel, Cluster, Matrix) gefunden, teilweise auch bildfeldfüllend.

Untersuchungsbericht A185267 vom 12.12.2018

Auftrag: Asbestuntersuchung von Materialprobe(n)
Auftraggeber: Lothar Rösch
 Sachverständigenbüro
 Gorxheimer Weg 11
 69488 Birkenau
Auftragnehmer: Wartig Nord Analytik GmbH
 Friesenweg 5 H
 22763 Hamburg
Projekt lt. Kundenangabe: Gasthof Zum Ochsen, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt
Probenahme durch: Auftraggeber
Probeneingang am: 03.12.2018
Anlieferungszustand: in PE-Beutel(n)
Prüfzeitraum: 03.12.2018 – 12.12.2018



WNA ID	Kunden-bezeichnung	Material	Methode	Präparation	Ergebnis
-100	MP 1	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (weiß, rosa, rot, beige, blau, schwarz, braun)	REM- SBH, SOP-050	4)	in der veraschten Probe ist Chrysotil (Weißasbest) nachweisbar, sehr geringer Anteil (Spuren) <i>Material wurde als Mischprobe untersucht*</i>
-101	MP 2	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (braun)	REM- SBH, SOP-050	4)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <i>Material wurde als Mischprobe untersucht*</i>
-102	MP 3	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (braun, weiß)	REM- SBH, SOP-050	4)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <i>Material wurde als Mischprobe untersucht*</i>

¹⁾Direktpräparation²⁾Veraschung (heiß)³⁾Säurebehandlung (HCl)⁴⁾nach SBH⁵⁾Suspensionsmethode^{na)} nicht akkreditierte Methode

*Mischprobe: aufgeführte Materialien als Mischprobe untersucht. Hinweis: Bei Untersuchung von Mischproben verschlechtert sich die Nachweisgrenze für das einzelne Material entsprechend der Anzahl zusammen analysierter Proben.

Nachweisgrenze(n):	< 0,01 % gem. SBH (materialabhängig)
Bearbeiter:	Vivian Blumenthal
Berichtsumfang:	2 Seiten inkl. Methodenanhang und Einteilung Fasergehaltsklassen

Wartig Nord Analytik GmbH

Stefan Schimpf, Laborleitung

Vivian Blumenthal, Prüferin

Vorbehalt

Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial; bei nicht von uns entnommenen Proben beziehen sich die Untersuchungsergebnisse auf den Anlieferungszustand.
 Auszugsweise Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten und Gutachten bedürfen unserer schriftlichen Einwilligung.

Rückstellung, Entsorgung

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden von uns nicht verwendete Anteile von Proben für drei Monate nach Ausgang des Untersuchungsberichtes zurückgestellt. Nach Ablauf der Rückstellfrist werden Probenreste verworfen.

Methode der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von Wandaufbauten in Mischproben nach Vorgabe Schulbau Hamburg (REM, SBH)

Die Beschreibung der Proben bezieht sich auf den Anlieferungszustand und wird anhand des Aussehens und durch Vergleich mit ähnlich bekannten Materialien vorgenommen. Aufgrund fehlender Kenntnisse über die Entnahmeorte von angelieferten Proben kann es zu abweichenden Bezeichnungen in der Beschreibung kommen. Die Beschreibung dient hauptsächlich dazu, die Wiedererkennung zu gewährleisten.

Für die Untersuchung im REM, nach Vorgabe des Schulbaues Hamburg (SBH), wird die Mischprobe durch Zusammenfügen gleicher Teile der Einzelproben präpariert. Durch Heißveraschen und anschließende Säurebehandlung wird die Matrix der Mischprobe und damit die Nachweisgrenze deutlich reduziert. Nach der Aufbereitung wird der Feinstaubanteil als Streupräparat auf einen REM-Stempel mit Kohlenstoffkleber präpariert und anschließend mit einer dünnen Goldschicht bedampft, um sie zur Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) elektrisch leitend zu machen.

Da sich die Nachweisgrenze durch das Mischen von asbesthaltigem und asbestfreiem Material deutlich verschlechtern kann, wird mit dem REM, zusätzlich zur Methode VDI 3866 Bl. 5, eine Probenfläche von 2 mm² bei 1000facher Vergrößerung untersucht. Dabei werden verdächtige Fasern auf Grundlage der morphologischen Eigenschaften und mittels EDX- Messungen (charakteristische Röntgenspektren) aufgrund ihrer Elementzusammensetzung identifiziert und klassifiziert.

Die Nachweisgrenze liegt in der Regel bei deutlich unter 0,01%, kann jedoch aufgrund der Zusammensetzung des angelieferten Materials Schwankungen unterliegen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Verdünnung durch asbestfreie Materialien schon in den Einzelproben (bspw. zu hoher Anteil an Putz) zu stark ist.

Verwendete Geräte:

Rasterelektronenmikroskop: Zeiss EVO 10 MA mit EDX-Analysator Oxford INCA Xact.

Einteilung Fasergehaltklassen**Faserart nicht nachgewiesen**

Nach Absuchen der Präparation wurden keine Faserereignisse nachgewiesen.

Faserart nachweisbar, sehr geringer Anteil (Spuren)

Beim intensiven Absuchen der Präparation wurden sehr vereinzelt Faserereignisse (Einzelfasern oder einzelne Faserbündel) gefunden. Es kann sich hier durchaus um produktions- oder nutzungsbedingte Verunreinigungen der untersuchten Materialien handeln, oder um geringe Faseranteile bei Zuschlagstoffen der untersuchten Materialien.

Faserart nachweisbar, geringer Anteil

Es wurden regelmäßig auftretende Faserereignisse (zumeist einzelne Fasern oder Faserbündel) in geringer Zahl festgestellt.

Faserart enthalten

Es wurden mehrere, regelmäßig auftretende, auch größere Faserereignisse (Einzelfasern und/ oder Faserbündel/ Cluster/ Matrix) in deutlicher Anzahl gefunden.

Faserart enthalten, hoher Anteil

Es wurden auf jedem Bildfeld mehrere Faserereignisse (Einzelfasern, Faserbündel, Cluster, Matrix) gefunden.

Untersuchungsbericht A185267-1 vom 15.01.2019

Auftrag: Asbestuntersuchung von Materialprobe(n)
Auftraggeber: Lothar Rösch
 Sachverständigenbüro
 Gorkheimer Weg 11
 69488 Birkenau
Auftragnehmer: Wartig Nord Analytik GmbH
 Friesenweg 5 H
 22763 Hamburg
Projekt lt. Kundenangabe: Gasthof Zum Ochsen, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt
Probenahme durch: Auftraggeber
Probeneingang am: 03.12.2018
Anlieferungszustand: in PE-Beutel(n)
Prüfzeitraum: 03.01.2019 – 15.01.2019



WNA ID	Kunden-bezeichnung	Material	Methode	Präparation	Ergebnis
-001	17c	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (grau, rot, beige, braun)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe ist Chrysotil (Weißasbest) nachweisbar, geringer Anteil
-003	43a	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (weiß, rot, orange, blau)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-005	44a	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (weiß, rot, braun)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-007	45a	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (weiß, schwarz, grau, gelb)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-009	46a	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (weiß, rot, orange, braun)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen

¹⁾Direktpräparation²⁾Veraschung (heiß)³⁾Säurebehandlung (HCl)⁴⁾nach SBH⁵⁾Suspensionsmethode

VDI 3866 Blatt 5:2017-06

LiMi (Hausmethode) SOP-009 v0.1:2017-03

VDI 3877 Blatt 1:2011-09

SBH (Hausmethode) SOP-050 v0.1:2017-03

Nachweisgrenze(n):	ca. 0,01-0,1 % nach Matrixreduktion (gem. VDI 3866 Bl.5, ISO 22262-1) (REM, LiMi)
Bearbeiter:	Vivian Blumenthal
Berichtsumfang:	2 Seiten inkl. Methodenanhang und Einteilung Fasergehaltsklassen

Wartig Nord Analytik GmbH

Stefan Schimpf, Laborleitung

Vivian Blumenthal, Prüferin

Vorbehalt

Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial; bei nicht von uns entnommenen Proben beziehen sich die Untersuchungsergebnisse auf den Anlieferungszustand.

Auszugsweise Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten und Gutachten bedürfen unserer schriftlichen Einwilligung.

Rückstellung, Entsorgung

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden von uns nicht verwendete Anteile von Proben für drei Monate nach Ausgang des Untersuchungsberichtes zurückgestellt. Nach Ablauf der Rückstellfrist werden Probenreste verworfen.

Methode der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von Materialproben (REM)

Die Beschreibung der Proben bezieht sich auf den Anlieferungszustand und wird anhand des Aussehens und durch Vergleich mit ähnlich bekannten Materialien vorgenommen. Aufgrund fehlender Kenntnisse über die Entnahmeorte von angelieferten Proben kann es zu abweichenden Bezeichnungen in der Beschreibung kommen. Die Beschreibung dient hauptsächlich dazu, die Wiedererkennung zu gewährleisten.

Für jede Probe wird das Aufbereitungsverfahren separat festgelegt, um für die jeweiligen Materialeigenschaften eine möglichst geringe Nachweisgrenze zu erreichen. Proben, bei denen die Fasern in eine organische, silikatische oder calcitische Matrix eingebettet sind (bspw. Bitumenmassen, Spachtel o.ä.), werden zusätzlich heißverascht und mit Säure (HCL-) behandelt um die Matrix zu entfernen bzw. deutlich zu reduzieren. Mit dieser zusätzlichen Behandlung kann die Nachweisgrenze, in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial, z. T. auf unter 0,01 % reduziert werden. Das heißt, in Abhängigkeit vom reduzierbaren Matrixanteil an der Gesamtmasse der Probe, führt dieses Verfahren zu einer Anreicherung des evtl. vorhandenen Asbestfaser- bzw. KMF- Anteils.

Die Probe wird nach der Aufbereitung auf einen REM-Stempel mit Kohlenstoffkleber präpariert und anschließend mit einer dünnen Goldschicht bedampft, um sie zur Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) elektrisch leitend zu machen. Im REM werden die Proben bei 50 bis 5000facher Vergrößerung auf Fasern untersucht. Dabei werden verdächtige Fasern auf Grundlage der morphologischen Eigenschaften und mittels EDX- Messungen (charakteristische Röntgenspektren) aufgrund ihrer Elementzusammensetzung identifiziert und klassifiziert.

Im Bereich der Nachweisgrenze (0,01 –1 %) ist eine Massenabschätzung nicht mehr sicher möglich. Gehaltsbestimmungen erfordern daher die Anwendung eines quantitativen Verfahrens (bspw. BIA 7487).

Verwendete Geräte:

Rasterelektronenmikroskop: Zeiss EVO 10 MA mit EDX-Analysator Oxford INCA Xact.

Einteilung Fasergehaltklassen**Faserart nicht nachgewiesen**

Nach Absuchen der Präparation wurden keine Faserereignisse nachgewiesen

Faserart nachweisbar, sehr geringer Anteil (Spuren)

Beim intensiven Absuchen der Präparation wurden sehr vereinzelt Faserereignisse (Einzelfasern oder einzelne Faserbündel) gefunden. Es kann sich hier durchaus um produktions- oder nutzungsbedingte Verunreinigungen der untersuchten Materialien handeln, oder um geringe Faseranteile bei Zuschlagstoffen der untersuchten Materialien.

Faserart nachweisbar, geringer Anteil

Es wurden regelmäßig auftretende Faserereignisse (zumeist einzelne Fasern oder Faserbündel) in geringer Zahl festgestellt.

Faserart enthalten

Es wurden mehrere, regelmäßig auftretende, auch größere Faserereignisse (Einzelfasern und/ oder Faserbündel/ Cluster/ Matrix) in deutlicher Anzahl gefunden.

Faserart enthalten, hoher Anteil

Es wurden auf jedem Bildfeld mehrere Faserereignisse (Einzelfasern, Faserbündel, Cluster, Matrix) gefunden.

Untersuchungsbericht A191351-2 vom 26.03.2019

Auftrag: Asbestuntersuchung von Materialprobe(n)

Auftraggeber: Lothar Rösch
Sachverständigenbüro
Gorxheimer Weg 11
69488 Birkenau



Auftragnehmer: Wartig Nord Analytik GmbH
Friesenweg 5 H
22763 Hamburg

Projekt lt. Kundenangabe: Gasthof zum Ochsen – Gaststätte, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt, 11.03.19

Probenahme durch: Auftraggeber

Probeneingang am: 15.03.2019

Anlieferungszustand: in PE-Beutel(n)

Prüfzeitraum: 15.03.2019 – 26.03.2019

WNA ID	Kunden-bezeichnung	Material	Methode	Präparation	Ergebnis
-006	47	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, beige)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-007	48	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, beige, rot)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-008	49	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, gelb)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-009	50	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, rosa)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-010	51	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, beige, rosa)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen KMF enthalten (Durchmesser gleichmäßig > 3µm)
-011	52	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, beige)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen
-012	53	Material Typ Anstrich/ Spachtel/ Putz (grau, weiß, rosa)	REM, VDI 3866 Bl. 5	2), 3)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen KMF enthalten (Durchmesser gleichmäßig > 3µm)

¹⁾Direktpräparation

²⁾Veraschung (heiß)

³⁾Säurebehandlung (HCl)

⁴⁾nach SBH

⁵⁾Suspensionsmethode

VDI 3866 Blatt 5:2017-06

LiMi (Hausmethode) SOP-009 v0.1:2017-03

VDI 3877 Blatt 1:2011-09

SBH (Hausmethode) SOP-050 v0.1:2017-03

Nachweisgrenze(n):	1 % gem. VDI 3866 Bl.5 (bei Direktpräparationen REM und LiMi) ca. 0,01-0,1 % nach Matrixreduktion (gem. VDI 3866 Bl.5, ISO 22262-1) (REM, LiMi)
---------------------------	--

Bearbeiter:	Petra Musial
Berichtsumfang:	3 Seiten inkl. Methodenanhang und Einteilung Fasergehaltsklassen

Wartig Nord Analytik GmbH

Uwe Latarius, Geschäftsführung

Petra Musial, Teamleitung Asbest

Vorbehalt

Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial; bei nicht von uns entnommenen Proben beziehen sich die Untersuchungsergebnisse auf den Anlieferungszustand.
Auszugsweise Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten und Gutachten bedürfen unserer schriftlichen Einwilligung.

Rückstellung, Entsorgung

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden von uns nicht verwendete Anteile von Proben für drei Monate nach Ausgang des Untersuchungsberichtes zurückgestellt. Nach Ablauf der Rückstellfrist werden Probenreste verworfen.

Methode der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von Materialproben (REM)

Die Beschreibung der Proben bezieht sich auf den Anlieferungszustand und wird anhand des Aussehens und durch Vergleich mit ähnlich bekannten Materialien vorgenommen. Aufgrund fehlender Kenntnisse über die Entnahmeorte von angelieferten Proben kann es zu abweichenden Bezeichnungen in der Beschreibung kommen. Die Beschreibung dient hauptsächlich dazu, die Wiedererkennung zu gewährleisten.

Für jede Probe wird das Aufbereitungsverfahren separat festgelegt, um für die jeweiligen Materialeigenschaften eine möglichst geringe Nachweisgrenze zu erreichen. Proben, bei denen die Fasern in eine organische, silikatische oder calcitische Matrix eingebettet sind (bspw. Bitumenmassen, Spachtel o.ä.), werden zusätzlich heißverascht und mit Säure (HCL-) behandelt um die Matrix zu entfernen bzw. deutlich zu reduzieren. Mit dieser zusätzlichen Behandlung kann die Nachweisgrenze, in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial, z. T. auf unter 0,01 % reduziert werden. Das heißt, in Abhängigkeit vom reduzierbaren Matrixanteil an der Gesamtmasse der Probe, führt dieses Verfahren zu einer Anreicherung des evtl. vorhandenen Asbestfaser- bzw. KMF- Anteils.

Die Probe wird nach der Aufbereitung auf einen REM-Stempel mit Kohlenstoffkleber präpariert und anschließend mit einer dünnen Goldschicht bedampft, um sie zur Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) elektrisch leitend zu machen. Im REM werden die Proben bei 50 bis 5000facher Vergrößerung auf Fasern untersucht. Dabei werden verdächtige Fasern auf Grundlage der morphologischen Eigenschaften und mittels EDX- Messungen (charakteristische Röntgenspektren) aufgrund ihrer Elementzusammensetzung identifiziert und klassifiziert.

Im Bereich der Nachweisgrenze (0,01 –1 %) ist eine Massenabschätzung nicht mehr sicher möglich. Gehaltsbestimmungen erfordern daher die Anwendung eines quantitativen Verfahrens (bspw. BIA 7487).

Verwendete Geräte:

Rasterelektronenmikroskop: Zeiss EVO 10 MA mit EDX-Analysator Oxford INCA Xact.

Einteilung Massengehaltsklassen gem. VDI 3866 Blatt 5:2017:06 Abschn. 6.4.2**Asbest nicht nachgewiesen**

Nach Absuchen der Präparation wurden keine Faserereignisse nachgewiesen

Spuren von Asbest festgestellt

Beim intensiven Absuchen der Präparation wurden sehr vereinzelt Faserereignisse (Einzelfasern oder einzelne Faserbündel) gefunden. Es kann sich hier durchaus um produktions- oder nutzungsbedingte Verunreinigungen der untersuchten Materialien handeln, oder um geringe Faseranteile bei Zuschlagstoffen der untersuchten Materialien.

Asbestmassenanteil etwa 1 % bis 5 %

Es wurden mehrere, regelmäßig auftretende, auch größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in deutlicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil etwa 5 % bis 20 %

Es wurden mehrere, regelmäßig auftretende, auch größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in deutlicher bis erheblicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil etwa 20 % bis 50 %

Es wurden regelmäßig größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in erheblicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil über 50 %

Es wurden auf jedem Bildfeld mehrere Faserereignisse (Einzelfasern, Faserbündel, Cluster, Matrix) gefunden, teilweise auch bildfeldfüllend.

Untersuchungsbericht A190659 vom 19.02.2019

Auftrag: Asbestuntersuchung von Materialprobe(n)
Auftraggeber: Lothar Rösch
 Sachverständigenbüro
 Gorxheimer Weg 11
 69488 Birkenau
Auftragnehmer: Wartig Nord Analytik GmbH
 Friesenweg 5 H
 22763 Hamburg
Projekt lt. Kundenangabe: Gasthof zum Ochsen, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt
Probenahme durch: Auftraggeber
Probeneingang am: 11.02.2019
Anlieferungszustand: in PE-Beutel(n)
Prüfzeitraum: 11.02.2019 – 19.02.2019



WNA ID	Kunden- bezeichnung	Material	Methode	Präparation	Ergebnis
-001	17c (Spachtelschicht/ masse)	Material Typ Anstrich/Spachtel/Putz (grau, rot, beige, braun, weiß)	REM, VDI 3866 Bl. 5 Anh. B	5)	Chrysotil (Weißasbest) in sehr niedriger Konzentration nachgewiesen. Schätzwert C _s = 0,024 % Asbest in der Originalsubstanz

¹⁾Direktpräparation²⁾Veraschung (heiß)³⁾Säurebehandlung (HCl)⁴⁾nach SBH⁵⁾Suspensionsmethode

VDI 3866 Blatt 5:2017-06

LiMi (Hausmethode) SOP-009 v0.1:2017-03

VDI 3877 Blatt 1:2011-09

SBH (Hausmethode) SOP-050 v0.1:2017-03

Nachweisgrenze(n):	0,001 % gem. VDI 3866 Bl. 5 Anhang B (Suspension)
Bearbeiter:	Dr. Kay Menckhoff
Berichtsumfang:	2 Seiten inkl. Methodenanhang und Einteilung Fasergehaltsklassen

Wartig Nord Analytik GmbH

Stefan Schimpf, Laborleitung


 Dr. Kay Menckhoff, QMB

Vorbehalt

Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial; bei nicht von uns entnommenen Proben beziehen sich die Untersuchungsergebnisse auf den Anlieferungszustand.
 Auszugsweise Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten und Gutachten bedürfen unserer schriftlichen Einwilligung.

Rückstellung, Entsorgung

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden von uns nicht verwendete Anteile von Proben für drei Monate nach Ausgang des Untersuchungsberichtes zurückgestellt. Nach Ablauf der Rückstellfrist werden Probenreste verworfen.

Methode der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von Materialproben (REM, Suspensionsmethode nach VDI 3866 Bl.5 Anhang B)

Die Beschreibung der Proben bezieht sich auf den Anlieferungszustand und wird anhand des Aussehens und durch Vergleich mit ähnlich bekannten Materialien vorgenommen. Aufgrund fehlender Kenntnisse über die Entnahmeorte von angelieferten Proben kann es zu abweichenden Bezeichnungen in der Beschreibung kommen. Die Beschreibung dient hauptsächlich dazu, die Wiedererkennung zu gewährleisten.

Das Aufbereitungsverfahren nach der Suspensionsmethode gem. VDI-Verfahren dient dazu, eine möglichst geringe Nachweisgrenze bei der Auswertung des Probenmaterials zu erreichen. Proben, bei denen die Fasern in eine organische, silikatische oder calcitische Matrix eingebettet sind (bspw. Bitumenmassen, Spachtel o.ä.), werden zu diesem Zweck heißverascht und mit einem Säureüberschuss (HCl) behandelt, um die Matrix zu entfernen bzw. deutlich zu reduzieren. Der Überstand wird über einen goldbedampften Kernporenfilter abfiltriert und getrocknet.

Durch die relative Anreicherung der evtl. vorhandenen Asbestfasern, kann mit dieser Behandlung die Nachweisgrenze in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial auf $< 0,01\%$ - $0,001\%$ reduziert werden.

Nach der Trocknung wird ein Teilstück des Filters mit der Probe auf einen REM-Stempel mit Kohlenstoffkleber präpariert und anschließend mit einer dünnen Goldschicht bedampft, um sie zur Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) elektrisch leitend zu machen. Im REM werden die Proben bei verschiedenen Vergrößerungsstufen entsprechend den Vorgaben der VDI auf Fasern hin untersucht. Dabei werden verdächtige Fasern auf Grundlage der morphologischen Eigenschaften und mittels EDX- Messungen (charakteristische Röntgenspektren) nach ihrer Elementzusammensetzung identifiziert und klassifiziert. Im Zweifelsfall erfolgt die Abgrenzung von Asbestfasern zu anderen faserförmigen Strukturen mit Hilfe der von Mattenklott veröffentlichten Tabelle zur Faseridentifizierung.

Die VDI 3866 Blatt 5 Anhang B empfiehlt- bedingt durch die Ungenauigkeit bei der Schätzung des Massengehaltes- folgende Angaben bei der Abschätzung von geringen Asbestgehalten:

- bei Schätzwerten $< 0,03\%$: „Asbest in sehr niedriger Konzentration nachgewiesen“
- bei Schätzwerten $< 0,3\%$: „Asbest in niedriger Konzentration nachgewiesen“
- bei Schätzwerten $> 0,3\%$ ist die Massengehaltsklasse „etwa 1-5%“ anzugeben, sofern der Schätzwert 5% nicht überschreitet

Der Schätzwert ist kein Befund im Sinne der GefStoffV, um die Unter- oder Überschreitung der 0,1%-Grenze festzustellen.

Verwendete Geräte: Rasterelektronenmikroskop: Zeiss EVO 10 MA mit EDX-Analysator Oxford INCA Xact.

ANLAGE 3



PRÜFBERICHT 2019-11876-1

Seite 1 von 1

Auftraggeber	Probenahme	Laboreingang	Prüfgut	Prüfauftrag
Sachverständigenbüro Lothar Rösch Gorxheimer Weg 11 69488 Birkenau	durch Auftraggeber	22.07.2019	Material	7 Holzschutzmittel [AN 52323]

Projekt*	Probe/Bezeichnung*	Probenbeschreibung
Gasthof Zum Ochsen – Gaststätte Marktplatz 3 67105 Schifferstadt	s. Prüfergebnis	Holzspäne

*Angaben des Probenehmers / Auftraggebers, [AN]: Artikel-Nr. lt. Leistungsverzeichnis

Prüfverfahren

ARGUK 30106: Untersuchung von Material auf Biozide

Repräsentative Probeneinwaage. Zufügen interner Standards (alpha-HCH, 2,4,6-Tribromphenol, PCB 209) zur Kontrolle des Prüfverfahrens. Extraktion mit n-Hexan/Aceton und Carbonatlösung. Acetylierung der Phenole. Stoffgruppenspezifische Fraktionierung des Extraktes an Silikagel. Analyse mittels Kapillargaschromatographie und Flammenionisations- / Elektroneneinfang-Detektor (GC/FID/ECD) bzw. Massenspektrometrie (GC/MS). Kalibration und Gehaltsbestimmung über externe Standards.

Prüfergebnis

	Probenart Probe	Labor-Nr. Einwaage [g]	Material	Material	Material	Material	BG
			OG Fremdenzim mer Dielenboden	OG Fremdenzim mer Dielenoden	OG Flurbereich Türstock	OG Flurbereich Holzbinder Holzbalken- ecke	
			1187619-1 0,217	1187619-2 0,225	1187619-3 0,214	1187619-4 0,207	[mg/kg]
Biozide	CAS-Nr.						
PCP	87-86-5	nn	nn	nn	nn	0,98	0,5
gamma-HCH (Lindan)	58-89-9	nn	nn	nn	nn	nn	0,5
Chlorthalonil	1897-45-6	nn	nn	nn	nn	nn	0,5
Dichlofluanid	1085-98-9	nn	nn	nn	nn	nn	0,5
Tolyfluanid	731-27-1	nn	nn	nn	nn	nn	0,5
Endosulfan 1+2	115-29-7	nn	nn	nn	nn	nn	0,5
Permethrin	52645-53-1	nn	nn	nn	nn	nn	1,5
2,4'-DDE	3547-04-4	nn	nn	nn	nn	nn	0,5
4,4'-DDE	72-55-9	4,2	29				0,5
2,4'-DDD	53-19-0	5,6	11				0,5
4,4'-DDD	72-54-8	27	59				0,5
2,4'-DDT	789-02-6	30	47				0,5
4,4'-DDT	50-29-3	120	190				0,5
Summe DDT und Abkömmlinge	-	187	336				-

Konzentrationen in mg/kg

nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze BG

Oberursel, 26.07.2019
ARGUK-Umweltlabor GmbH

Dr. Wigbert Maraun
Dipl.-Chem.

Auszüge des Berichts dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflaboratoriums veröffentlicht oder vervielfältigt werden, vollständige Kopien sind gestattet. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand. Elektronisch übermittelte Untersuchungsbefunde dienen, da veränderbar, lediglich der Vorab-Information. Maßgeblich sind die handschriftlich unterschriebenen Prüfberichte. **Ende des Prüfberichts.**



Bewertungsgrundlagen:

Holzschutzmittel-Wirkstoffe	ARGUK-Orientierungswerte für Holz [mg/kg]		
	geringe Belastung	Prüfbereich	Handlungsbedarf
Biozide			
PCP	unter 5	5 bis 50	über 50
gamma-HCH (Lindan)	unter 5	5 bis 50	über 50
Chlorthalonil	unter 5	5 bis 50	über 50
Dichlofluanid	unter 5	5 bis 100	über 100
Tolyfluanid	unter 5	5 bis 100	über 100
Endosulfane 1+2	unter 5	5 bis 100	über 100
Permethrin	unter 20	20 bis 200	über 200

ARGUK-Orientierungswerte

Zur Beurteilung einer Pestizid-Belastung von **Holz- oder Materialproben** existieren bis auf wenige Ausnahmen keine Grenz- oder Richtwerte. Deshalb wird hilfsweise auf aus der Labor-Statistik abgeleitete Orientierungswerte (*ARGUK-Orientierungswerte*) zurückgegriffen. Sie bedeuten **keine Grenz- oder Richtwerte**. Eine Belastung des Innenraumes (Raumluft oder Hausstaub) kann allein von derartigen Materialgehalten nicht abgeleitet werden.

Geringe Belastung: Dieser Konzentrationsbereich zeigt in der Regel Sekundär-Verunreinigungen an. Eine Belastung der Raumluft oder des Hausstaubes ist bei normaler Raumbeladung solchermaßen belasteten Materials eher unwahrscheinlich.

Prüfbereich: Die Messwerte liegen im Bereich durchschnittlicher Belastungen. Eine Raumluft- oder Hausstaubbelaftung ist bei normaler Raumbeladung nicht auszuschließen.

Handlungsbedarf: Der Messwert ist deutlich erhöht und auffällig. Zur Überprüfung einer Innenraum-Belastung sollten Raumluft- oder Hausstaub-Untersuchungen vorgenommen werden.



PRÜFBERICHT 2019-11946-1

Seite 1 von 1

Auftraggeber	Probenahme	Laboreingang	Prüfgut	Prüfauftrag
Sachverständigenbüro Lothar Rösch, Gornheimer Weg 11 69488 Birkenau	durch Auftraggeber am 01.08.2019	05.08.2019	Material- Mischproben	Biozide AN 52313]

Projekt*	Probe/Bezeichnung*	Probenbeschreibung
Gasthof Zum Ochsen – Gaststätte Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt OG Fremdenzimmer	-1: 107618-5, Fußbodendielen, historisch -2: 107618-6, Fußbodendielen, erneuert -3: 107618-7, Holzbinder	-1: Holzspäne dunkelbraun -2: Holzspäne hellbraun, grau -3: Holzspäne, dunkelbraun, grau

*Angaben des Probennehmers / Auftraggebers,

Prüfverfahren

ARGUK 30106: Untersuchung von Material auf Biozide

Repräsentative Probeneinwaage. Zufügen interner Standards (alpha-HCH, 2,4,6-Tribromphenol, PCB 209) zur Kontrolle des Prüfverfahrens. Extraktion mit n-Hexan/Aceton und Carbonatlösung. Acetylierung der Phenole. Stoffgruppenspezifische Fraktionierung des Extraktes an Silikagel. Analyse mittels Kapillargaschromatographie und Flammenionisations- / Elektroneneinfang-Detektor (GC/FID/ECD) bzw. Massenspektrometrie (GC/MS). Kalibration und Gehaltsbestimmung über externe Standards.

Prüfergebnis

	Probenart Probe Labor-Nr. Einwaage [g]	Material 107618-5 1194619-1 0,209	Material 107618-6 1194619-2 0,208	Material 107618-7 1194619-3 0,209	BG [mg/kg]
Biozide					
Organo-Chlor-Biozide					
	CAS-Nr.				
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	58-90-2	nn	nn	nn	0,5
PCP	87-86-5	1,3	0,37	nn	0,5
beta-HCH	319-85-7	nn	nn	nn	0,5
gamma-HCH (Lindan)	58-89-9	8,1	2,1	nn	0,5
delta-HCH	319-86-8	nn	nn	nn	0,5
Hexachlorbenzol (HCB)	118-74-1	nn	nn	nn	0,5
Quintozen	82-68-8	nn	nn	nn	0,5
Chlorthalonil	1897-45-6	nn	nn	nn	0,5
Heptachlor	76-44-8	nn	nn	nn	0,5
Heptachlorepoxyd	1024-57-3	nn	nn	nn	0,5
Dichlofluorid	1085-98-9	nn	nn	nn	0,5
Tolylfluorid	731-27-1	nn	nn	nn	0,5
Endosulfan 1+2	115-29-7	nn	nn	nn	0,5
Endosulfansulfat	1031-07-8	nn	nn	nn	0,5
Aldrin	309-00-2	nn	nn	nn	0,5
Dieldrin	60-57-1	nn	nn	nn	0,5
Endrin	72-20-8	nn	nn	nn	0,5
Endrinldehyd	7421-93-4	nn	nn	nn	0,5
2,4'-DDE	3547-04-4	nn	nn	nn	0,5
4,4'-DDE	72-55-9	6,5	0,65	nn	0,5
2,4'-DDD	53-19-0	10	nn	nn	0,5
4,4'-DDD	72-54-8	55	2,1	nn	0,5
2,4'-DDT	789-02-6	35	1,5	nn	0,5
4,4'-DDT	50-29-3	140	9,5	0,56	0,5
Summe DDT und Abkömmlinge	-	247	14	0,56	-
Chlordan	12789-03-6	nn	nn	nn	5,0
Toxaphen	8001-35-2	nn	nn	nn	5,0
Methoxychlor	72-43-5	nn	nn	nn	0,5
EULAN WA neu (Wirkstoff: PCSD/PCAD)	-	nn	nn	nn	5,0
Furmecycloz	60568-05-0	nn	nn	nn	5,0
Propiconazol	60207-90-1	nn	nn	nn	5,0
Tebuconazol	60-57-1	nn	nn	nn	5,0

Konzentrationen in mg/kg;

nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze BG

ne: nicht ermittelbar

Oberursel, 15.08.2019, ARGUK-Umweltlabor GmbH

Dr. Sonja Pfeil, staatl. geprüfte Lebensmittelchemikerin

Auszüge des Berichts dürfen nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflaboratoriums veröffentlicht oder vervielfältigt werden, vollständige Kopien sind gestattet. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand. Elektronisch übermittelte Untersuchungsbefunde dienen, da veränderbar, lediglich der Vorab-Information. Maßgeblich sind die handschriftlich unterschriebenen Prüfberichte. **Ende des Prüfberichts.**



Bewertungsgrundlagen:

Holzschutzmittel-Wirkstoffe	ARGUK-Orientierungswerte für Holz [mg/kg]		
	geringe Belastung	Prüfbereich	Handlungsbedarf
Biozide			
PCP	unter 5	5 bis 50	über 50
gamma-HCH (Lindan)	unter 5	5 bis 50	über 50
Chlorthalonil	unter 5	5 bis 50	über 50
Dichlofluanid	unter 5	5 bis 100	über 100
Tolyfluanid	unter 5	5 bis 100	über 100
Endosulfane 1+2	unter 5	5 bis 100	über 100
Permethrin	unter 20	20 bis 200	über 200

ARGUK-Orientierungswerte

Zur Beurteilung einer Pestizid-Belastung von **Holz- oder Materialproben** existieren bis auf wenige Ausnahmen keine Grenz- oder Richtwerte. Deshalb wird hilfsweise auf aus der Labor-Statistik abgeleitete Orientierungswerte (*ARGUK-Orientierungswerte*) zurückgegriffen. Sie bedeuten **keine Grenz- oder Richtwerte**. Eine Belastung des Innenraumes (Raumlufte oder Hausstaub) kann allein von derartigen Materialgehalten nicht abgeleitet werden.

Geringe Belastung: Dieser Konzentrationsbereich zeigt in der Regel Sekundär-Verunreinigungen an. Eine Belastung der Raumlufte oder des Hausstaubes ist bei normaler Raumbelastung solchermaßen belasteten Materials eher unwahrscheinlich.

Prüfbereich: Die Messwerte liegen im Bereich durchschnittlicher Belastungen. Eine Raumlufte- oder Hausstaubbelaftung ist bei normaler Raumbelastung nicht auszuschließen.

Handlungsbedarf: Der Messwert ist deutlich erhöht und auffällig. Zur Überprüfung einer Innenraum-Belastung sollten Raumlufte- oder Hausstaub-Untersuchungen vorgenommen werden.

ANLAGE 4



PRÜFBERICHT

Nr.: 2018/0725/2934

**Untersuchungsobjekt
lt. Auftraggeber**

**Gasthof zum Ochsen
Gaststätte
Marktplatz 3
67105 Schifferstadt**

Auftraggeber

Sachverständigen Büro L. Rösch

Anschrift

**Gorxheimer Weg 11
69488 Birkenau**

**Eingang der Probe
Beginn der Laboruntersuchung
Ende der Laboruntersuchung**

**25.07.2018
25.07.2018
27.07.2018**

Probenanzahl

**1 Materialprobe
angeliefert per Bote**

Auftrag

**Untersuchung auf
PAK**

Umfang dieses Untersuchungsberichtes : 2 Seiten

27.07.2018



Ergebnisse der Laboruntersuchungen :

Probe	Innenbereich OG Bereich Fremdenzimmer Fußbodenkonstruktion Schlackeschüttung 2934
Feststoff	mg/kg Os.
Naphthalin	0,30
Acenaphthylen	<BG
Acenaphthen	0,23
Fluoren	0,27
Phenanthren	0,18
Anthracen	<BG
Fluoranthren	<BG
Pyren	<BG
Benzo(a)anthracen	<BG
Chrysen	<BG
Benzo(b)fluoranthren	0,02
Benzo(k)fluoranthren	<BG
Benzo(a)pyren	0,07
Dibenzo(a,h)anthr.	<BG
Benzo(g,h,i)perylene	<BG
Indo(1,2,3,c,d)pyren	<BG
Σ PAK (EPA)	1,07

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze

Anmerkung

Das Probenmaterial wird 6 Monate lang nach Probeneingang aufbewahrt.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

¹ = nicht akkreditiertes Verfahren ² = im Unterauftrag vergeben

GEFTA Umweltlabor GmbH

Dipl.-Geol. Claus Jacobi
-- Geschäftsführer --

Methoden und Bestimmungsgrenzen

	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze
PAK (BaP)	LUA NRW Merkblatt 1 1994	0,15 mg/kg

ANLAGE 5

Umweltmykologie · Zossener Str. 55-58 · Aufg. D · 10961 Berlin

Sachverständigenbüro
Lothar Rösch
Gorxheimer Weg 11
69488 Birkenau

Umweltmykologie GmbH
Zossener Straße 55-58
Aufgang D
10961 Berlin
Tel.: 030-391 05 335
Tel.: 030-690 04 420
Fax: 030-391 05 336
mail@umweltmykologie.de
www.umweltmykologie.de

25.07.2019

Untersuchungsbericht 1907-332

Probennummer 1907-332.001

Auftragsdatum 17.07.2019

Auftraggeber Sachverständigenbüro Lothar Rösch

Angaben des Auftraggebers

Projekt: Gasthof Zum Ochsen, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt

Probeneingang 22.07.2019

Untersuchungszeitraum 22.07. – 24.07.2019

Probe

1 Materialprobe

Probenbezeichnung siehe Ergebnistabelle

Auftrag

Mikroskopische Untersuchung auf Schimmelpilze; Beurteilung

Methoden

Materialprobe – Mikroskopie-Einfach

Von der Materialprobe wurden Folienkontaktproben angelegt und nach Anfärbung mit Milchsäureanilinblau lichtmikroskopisch untersucht. Auftragsgemäß wurde nur eine Oberfläche der Materialprobe untersucht.

Ergebnisse

Materialprobe

Mikroskopie

Probe	Materialart/ Aussehen unter- suchter Anteil	Auswertung				
1 Obergeschoss Fremdenzimmer, Lehmwand/Bau- teiloberfläche 1907-332.001	Lehmputz/ Vorderseite schwarz verfärbt	Untersuchter Bereich: Vorderseite				
		Pilze	Sporen	Träger	Mycel	Sonst.
		Aspergillus spp.	++	+	+	
		Typ Aspergillus/Penicillium ^a	+	-	-	
		Cladosporium spp.	+	-	+	
		helle Pilze ^a	++	-	++	
		Sedimentationssporen ^b	+			
		Bakterien	Menge	Bewertung * Besiedlung		
		nicht identifizierte Bakterien	+			
		Sonstiges	Menge			
		Milbenkot	+			
		Amorphe, dunkle Partikel	++++			

- = unauffällig, + = vereinzelt, ++ = mäßig viel, +++ = viel, ++++ = sehr viel, Sonst. = Sonstiges

* bezogen auf die untersuchte Probe (Erläuterungen siehe Anlage)

^a mangels charakteristischer morphologischer Merkmale (z.B. Sporenträger) nicht genauer bestimmbar

^b Sporen, die infolge von Sedimentation von Umgebungssporen (insbesondere Außenluftsporen wie z.B. Basidiosporen, Ascosporen, *Cladosporium*, Typ *Alternaria/Ulocladium*, ggf. auch Mycelbruchstücke) auftreten

Beurteilung

Nach Angaben des Auftraggebers stammt die vorliegende Materialprobe aus einem trockenen Bauteil mit Verfärbung.

Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der Vorderseite von Probe „1. OG Fremdenzimmer, Lehmwand/Bauteiloberfläche“ zeigen eine Besiedlung durch verschiedene Schimmelpilze. Neben nicht näher bestimmbar Pilzen wurden Pilze der Gattungen *Aspergillus* und *Cladosporium* festgestellt. Das Vorkommen von Milbenkot lässt darauf schließen, dass Milben im Schaden vorhanden sind. Ein Schimmelpilzrasen zieht im Laufe der Zeit bestimmte Milbenarten an, die sich von den Pilzen ernähren. Die dunkle Verfärbung der Lehmoberfläche ist auf dunkle, nicht genauer identifizierbare Partikel zurückzuführen, bei denen es sich jedoch nicht um Mikroorganismen handelt.

Die vorliegende Besiedlung der Baumaterialprobe ist als Folge einer zu hohen Feuchtigkeit zu werten. Lehmputz ist zwar als Naturprodukt, das in feuchten Zustand auf die Wände aufgebracht wird, erfahrungsgemäß durch Mikroorganismen belastet. Die vorliegende Besiedlung spricht jedoch aufgrund des mikroskopischen Erscheinungsbildes und des Nachweises von Milbenkot eher für eine geringe Besiedlung infolge eines nachträglichen Feuchteschadens. Die Pilze erscheinen mikroskopisch eher vital. Ob sie tatsächlich lebensfähig sind, kann jedoch nur mittels Kultivierung überprüft werden. Im Gesamtbild sprechen die Zusammensetzung und Menge der nachgewiesenen Mikroorganismen für eine kurzzeitige Durchfeuchtung des Materials mit geringem Pilzwachstum.

Pilze der Gattungen *Aspergillus* und *Penicillium* kommen häufig in Feuchteschäden vor. Sie sind wegen der sehr starken Sporenbildung besonders relevant für Raumlufbelastungen.

Bei *Cladosporium*-Arten handelt es sich um Pilze, die natürlicherweise an Pflanzenmaterialien auftreten. In Innenräumen können sie bei erhöhter Feuchtigkeit die verschiedensten Materialien besiedeln.

Gesundheitliche Relevanz

Die Gesundheitsrelevanz der nachgewiesenen Schimmelpilze kann nicht abschließend bewertet werden. Es existieren keine Grenzwerte für mikrobielle Belastungen in Innenräumen. Der Grad der Gesundheitsgefährdung hängt vor allem vom Schadensausmaß, von der Konzentration von Schimmelpilz-Bestandteilen in der Raumluf, von der gesundheitlichen Vorbelastung der Raumnutzer und von der Aufenthaltsdauer in einem belasteten Raum ab. Allgemein können folgende Kenntnisse über die Wirkung der festgestellten Schimmelpilze benannt werden:

Die Sporen der festgestellten Schimmelpilze können, wenn sie eingeatmet werden, bei entsprechend sensibilisierten Menschen zu Allergie-Symptomen (z.B. Asthma, Schnupfen, Augenreizungen) führen oder bei Menschen, die eine Veranlagung zur Allergie haben (sog. Atopiker), eine Sensibilisierung bewirken. Darüber hinaus sollte berücksichtigt werden, dass auch Milbenkot allergene Eigenschaften hat.

Bei einem Befall durch bestimmte *Aspergillus*-Arten sollte damit gerechnet werden, dass eine zusätzliche Gesundheitsgefährdung durch möglicherweise in den Sporen enthaltene Giftstoffe (Mykotoxine) besteht.

Bei Schimmelpilzbefall ist meist ein modrig, erdiger Geruch festzustellen, der auf der Abgabe flüchtiger organischer Substanzen (sogenannte MVOC) beruht. Es liegen keine gesicherten Daten vor, ob die von Pilzen gebildeten flüchtigen organischen Substanzen über sog. Befindlichkeitsstörungen hinaus eine Gesundheitsgefahr darstellen, aber sie ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand auch nicht völlig auszuschließen.

Empfehlungen

Wir empfehlen die Ermittlung des Schadensausmaßes sowie die fachgerechte Sanierung der betroffenen Bereiche. Dabei sollten zumindest auf frei zugänglichen Flächen gewachsene Schimmelpilze entfernt werden (siehe Leitfaden des Umweltbundesamtes).

Die Entscheidung, ob nicht nur die Lehmputzoberfläche zu behandeln ist, kann nur nach Prüfung aller weiteren relevanten Gegebenheiten vor Ort wie z. B. flächenmäßiges Ausmaß des Schadens, Versiegelungsgrad, Geruchsauffälligkeiten, noch vorhandene Feuchtigkeit (mögliche Weiterentwicklung des Schimmelschadens) erfolgen. Dabei können eventuell die Entscheidungskriterien für die Handlungsempfehlungen für Fußböden hilfreich sein (vgl. UBA-Leitfaden, Anlage 6).

Sanierungsarbeiten sollten abhängig vom Ausmaß des Befalls von einer Fachfirma oder mindestens unter ausreichenden Staub- und Atemschutzvorkehrungen (siehe Vorgaben der DGUV Information 201-028) durchgeführt werden. Bei der Sanierung sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass keine Verdriftung von Staub und Pilzsporen in andere Räume auftritt und der Schadensbereich abschließend fein gereinigt wird.

Eine abschließende Beurteilung ist grundsätzlich und insbesondere auch im Hinblick auf die Einschätzung einer Gesundheitsgefahr und auf die Empfehlung detaillierter Sanierungsmaßnahmen nur im Gesamtzusammenhang (Situation vor Ort, Ausmaß des Befalls etc.) möglich.



signiert
von: Umweltmykologie GmbH
am: 25.07.2019
um: 13:22:09 +02
Dr. Hildegard Teepe

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Quellenangaben

„Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden“, Hrsg. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau, 2017

„Handlungsanleitung Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe bei der Gebäudesanierung“, DGUV Information 201-028 (ursprünglich BGI 858), Oktober 2006

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben bzw. Probenanteile. Probenreste bleiben 3 Monate in Aufbewahrung.

Nur der vollständige Originalbericht mit Unterschrift bzw. digitaler Signatur ist rechtsverbindlich.

Anlage – Bewertungsgrundlagen und Informationen

Orientierende Bewertung von Materialien mit an Oberflächen feststellbarem, meist sichtbarem Schimmelbefall * (Quelle: UBA-Leitfaden, 2017)

Schadensausmaß	Kategorie 1 Normalzustand bzw. geringfügiger Schimmelbefall *	Kategorie 2 Geringer bis mittlerer Schimmelbefall *	Kategorie 3 Großer Schimmelbefall *
Ausdehnung in der Fläche und in der Tiefe	geringe Oberflächen-schäden < 20 cm ²	oberflächliche Ausdehnung < 0,5 m ² , tiefere Schichten sind nur lokal begrenzt betroffen	große flächige Ausdehnung > 0,5 m ² , auch tiefere Schichten können betroffen sein
Daraus resultierende mikrobielle Biomasse	keine bzw. sehr geringe mikrobielle Biomasse	mittlere mikrobielle Biomasse	große mikrobielle Biomasse

* Besiedlung durch Schimmelpilze und Bakterien

Kategorie 1: Normalzustand bzw. geringfügiger Schimmelbefall

Sofortmaßnahmen sind in der Regel nicht erforderlich. Die Ursache sollte erkannt und Abhilfemaßnahmen eingeleitet werden. Typische Beispiele für geringfügigen Schimmelbefall sind mit Schimmel bewachsene Dichtungen in Bädern und an Fensterfugen oder Schimmelwachstum auf Blumenerde.

Kategorie 2: Geringer bis mittlerer Schimmelbefall

Die Freisetzung von Schimmelbestandteilen sollte zeitnah unterbunden, die Ursache des Befalls mittelfristig ermittelt und abgestellt sowie der Schimmelbefall beseitigt werden.

Kategorie 3: Großer Schimmelbefall

Die Freisetzung von Schimmelbestandteilen sollte unmittelbar unterbunden und die Ursache des Befalls kurzfristig ermittelt und beseitigt werden.

Die Betroffenen sind auf geeignete Art und Weise über den Sachstand zu informieren. Die Sanierung soll durch eine Fachfirma erfolgen.

Für **weitere Erläuterungen** siehe UBA-Leitfaden Seite 113 und folgende Seiten sowie Seite 129.

Konzentrationseinstufung (semiquantitative Auswertung) für die **Mikroskopie** von Klebefilm- bzw. Folienkontaktproben und Materialproben (Quelle: Trautmann, C., Vortrag auf dem 5. Würzburger Schimmelpilzforum, 2015; übernommen in den UBA-Leitfaden, 2017, Anlage 6)

Menge	Pilzmycel ^a /cm ²	Pilzsporen ^b /cm ²	Bakterien/cm ²
+ (vereinzelt)	≤ 50	≤ 150	≤ 1.500
++ (mäßig viel)	> 50 - 300	> 150 - 3.000	> 1.500 - 30.000
+++ (viel)	> 300 - 6.000	> 3.000 - 60.000	> 30.000 - 600.000
++++ (sehr viel)	> 6.000	> 60.000	> 600.000

Die Tabelle bezieht sich auf eine Auswertung von 100 Gesichtsfeldern (entspricht ca. 100 mm²) mit dem 20er-Objektiv (200x) zur Erfassung wie heterogen die Probe belastet ist und einer Detailauswertung mit dem 100er-Objektiv von 200-300 Gesichtsfeldern (entspricht ca. 7-10 mm²).

^a einschließlich Sporenträgern

^b Beim Auftreten von Pilzen mit großen oder schlecht flugfähigen Sporen (z. B. *Stachybotrys*, *Chaetomium*, *Alternaria* oder *Epicoccum*) für die Kategorie „mäßig viel“ und höher nur ein Fünftel der in der Tabelle angegebenen Sporenkonzentrationen ansetzen.

Bewertungshilfe zur Einstufung der Ergebnisse der direkten **Mikroskopie** (semiquantitative Auswertung) von Klebefilm- bzw. Folienkontaktproben und Materialproben (Quelle: Trautmann, C. und Meider, J in: Kraus-Johnsen, I. (Hrsg.): Schimmelpilz-Handbuch, Bundesanzeiger-Verlag, Köln, 2018)

Bewertung	Pilzmycel ^a /cm ²	Pilzsporen ^b /cm ²	Bakterien/cm ²
Hintergrund	Myzelbruchstücke	≤ 150	≤ 1.500
Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar	Myzelbruchstücke	> 150 - 3.000	> 1.500 - 30.000
Besiedlung	< 300	> 3.000 - 60.000	> 30.000 - 600.000
starke Besiedlung	> 300	> 60.000	> 600.000

^a einschließlich Sporenträgern

^b Beim Auftreten von Pilzen mit großen Sporen (z.B. *Stachybotrys chartarum*, *Chaetomium*, *Alternaria* oder *Epicoccum*) wird in der Auswertung ab der Kategorie „Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar“ nur ein Fünftel der angegebenen Sporenkonzentrationen angesetzt.

Die nachfolgenden Erläuterungen zur **Bewertung** der Laborergebnisse hinsichtlich einer Besiedlung beziehen sich ausschließlich auf die im Labor untersuchten Proben bzw. Probenanteile. Die Bewertungshilfe ist nicht geeignet, ein Gesundheitsrisiko abzuleiten.

Die Bewertungshilfe darf nicht starr verwendet werden. Vor allem in der Bewertungsstufe „Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar“ ist zusätzlich die Zusammensetzung der Mikroorganismen einzubeziehen. Wenn nur Schimmelpilze oder nur Bakterien eine Bewertungskategorie erreichen, ist diese für die gesamte Probe anzusetzen.

Die aufgeführten Empfehlungen werden ausschließlich von den Laborergebnissen der Probenuntersuchung bezogen auf die Nutzungsklasse II (siehe UBA-Leitfaden, 6.1.2, S. 124) abgeleitet. Die Situation vor Ort kann eine andere Handlungsweise erfordern.

Der UBA-Leitfaden empfiehlt die Ursachen für Schimmelbefall im Innenraum zu ermitteln und abzustellen sowie Schimmelquellen aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nutzungsklassenabhängig zu beseitigen (UBA-Leitfaden, S.111/112 und Anlage 3, S. 155).

Die Notwendigkeit und Dringlichkeit einer Sanierung und die erforderlichen Maßnahmen hängen neben der Art und Häufigkeit der Raumnutzung (Nutzungsklassen) zusätzlich vom Schadensausmaß, von der möglichen Exposition und der Vorbelastung der Raumnutzer und von der Feuchtigkeit im Schadensbereich ab. Bei der Dominanz besonders gesundheitsrelevanter Mikroorganismen (siehe TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“, GMBI 2016, Nr. 29/30 vom 22.7.2016) sollte die Notwendigkeit einer Sanierung ggf. höher eingestuft werden.

Hintergrund: Normalbereich. Je nach Exposition der Oberfläche liegt eine übliche Sporenbeaufschlagung vor. Ein Indiz dafür sind sogenannte Sedimentationssporien (typische Außenluftsporen). Wenn Myzel nachgewiesen wird, dann nur als Bruchstücke.

Bei Fußbodendämmschichten und bei freiliegenden Flächen besteht in der Regel kein Handlungsbedarf.

Kontamination oder Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar: Übergangsbereich. Eine geringe Besiedlung oder eine Kontamination aus benachbarten besiedelten Bereichen kann vorliegen, wenn Sporen von Feuchteindikatoren oder anderen Pilzen, die relativ häufig in Feuchteschäden vorkommen, nachweisbar sind und/oder wenn Actinomyceten bzw. Bakterienaggregate nachweisbar sind (Feuchteindikatoren siehe Tabelle 2, UBA-Leitfaden, S. 22). Wenn Myzel nachgewiesen wird, dann nur als Bruchstücke.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei geringem mikrobiellen Befall, zusätzlich die im Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen können, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig sein.

Besiedlung: Der Nachweis von vereinzelt bis mäßig viel Mycel zeigt eine Besiedlung des Materials.

Bei einem Nachweis von vielen Sporen muss mindestens vereinzelt Mycel vorliegen, um eine Besiedlung des Materials durch Pilze anzuzeigen.

Der Nachweis von vielen Bakterien zeigt eine Besiedlung des Materials.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei geringem mikrobiellen Befall, zusätzlich die im Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen sind, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig.

Starke Besiedlung: Der Nachweis von viel bis sehr viel Mycel zeigt eine starke Besiedlung des Materials.

Bei einem Nachweis von sehr vielen Sporen und dem Nachweis von Mycel liegt eine starke Besiedlung des Materials durch Pilze vor.

Der Nachweis von sehr vielen Bakterien zeigt eine starke Besiedlung des Materials.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei einem eindeutigen mikrobiellen Befall einen Rückbau. Bei geringer Durchlässigkeit des Fußbodens kann alternativ eine Information ausreichen (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen sind, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig.

Schimmelpilze mit hoher Indikation für Feuchteschäden (Feuchteindikatoren)
(Quelle: UBA-Leitfaden, 2017)

Feuchteindikatoren	
<i>Acremonium</i> spp.	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>
<i>Aspergillus penicillioides</i>	<i>Scopulariopsis fusca</i>
<i>Aspergillus restrictus</i> *	<i>Scopulariopsis brumptii</i>
<i>Aspergillus versicolor</i> *	<i>Scopulariopsis chartarum</i>
<i>Chaetomium</i> spp.	<i>Stachybotrys chartarum</i>
<i>Phialophora</i> spp.	<i>Trilirachium (Engyodontium) album</i>
<i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Trichoderma</i> spp.
<i>Penicillium brevicompactum</i>	

* Aufgrund aktueller Forschungsergebnisse werden einige Pilze zu Gruppen, zu so genannten „Komplexen“ (z.B. *Aspergillus versicolor*-Komplex) zusammengefasst (siehe UBA-Leitfaden, S. 154), andere Pilze haben veränderte Namen. Um die Umstellung zu erleichtern und um die Vergleichbarkeit mit dem aktuellen UBA-Leitfaden zu erhalten, werden von der Umweltmykologie GmbH als Übergang in den nächsten Jahren neue Namen in Klammern den alten Namen beigelegt.

* Gart Hof zum Ochsen - Gartstätte
Marktplatz 3
67105 Schifferstadt

Blatt-Nr. 1

Probenahme-Protokoll Schimmelpilzuntersuchung

Auftraggeber:	Stadtverwaltung Schifferstadt, Fachbereich 2
	Bauen u. Umwelt, Marktplatz 2, 67105 Schifferstadt
Objekt:	*)
Datum der PN:	17.07.2019
Probenehmer:	Lothar Rösch

Probe Nr.: ① Entnahmeort / Raum: Fremdzimmer (s. Plan)

Probenart: Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐ Materialprobe ☒ Klebefilm ☐

Entnahmestelle: Wandkehle / Lehmputz (Balkenoberfläche)

Raumklima: Temperatur: 23,1 °C Luftfeuchte: 49,2 % rel. F. Oberflächentemp.: 21,4 °C

Bemerkung: Material sieht eher nach Riss als nach Schimmel aus. Es liegt keine Feuchtigkeit an (stroh trocken)

Probe Nr.: Entnahmeort / Raum:

Probenart: Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐ Materialprobe ☐ Klebefilm ☐

Entnahmestelle:

Raumklima: Temperatur: °C Luftfeuchte: % rel. F. Oberflächentemp.: °C

Bemerkung:

Probe Nr.: Entnahmeort / Raum:

Probenart: Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐ Materialprobe ☐ Klebefilm ☐

Entnahmestelle:

Raumklima: Temperatur: °C Luftfeuchte: % rel. F. Oberflächentemp.: °C

Bemerkung:

Probe Nr.: Entnahmeort / Raum:

Probenart: Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐ Materialprobe ☐ Klebefilm ☐

Entnahmestelle:

Raumklima: Temperatur: °C Luftfeuchte: % rel. F. Oberflächentemp.: °C

Bemerkung:

Probe Nr.: Entnahmeort / Raum:

Probenart: Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐ Materialprobe ☐ Klebefilm ☐

Entnahmestelle:

Raumklima: Temperatur: °C Luftfeuchte: % rel. F. Oberflächentemp.: °C

Bemerkung:

Ort, Datum: Schifferstadt
den 17.07.2019

Unterschrift: für Rüdiger (0171) 1230



Umweltmykologie · Zossener Str. 55-58 · Aufg. D · 10961 Berlin

Sachverständigenbüro
Lothar Rösch
Gorxheimer Weg 11
69488 Birkenau

Umweltmykologie GmbH
Zossener Straße 55-58
Aufgang D
10961 Berlin
Tel.: 030-391 05 335
Tel.: 030-690 04 420
Fax: 030-391 05 336
mail@umweltmykologie.de
www.umweltmykologie.de

28.08.2019

Untersuchungsbericht 1908-095

Probennummer 1908-095.001 – 095.003

Auftragsdatum 01.08.2019

Auftraggeber Sachverständigenbüro Lothar Rösch

Angaben des Auftraggebers

Objekt: Gasthof zum Ochsen - Gaststätte, Marktplatz 3 67105 Schifferstadt

Probeneingang 08.08.2019

Untersuchungszeitraum 08.08. – 19.08.2019

Proben

3 Materialproben

Probenbezeichnungen siehe Ergebnistabellen

Auftrag

Untersuchung auf Schimmelpilze und Bakterien; Beurteilung

Methoden

Materialproben – Mikroskopie-Standard

Von zwei Oberflächen bzw. von mehreren Stellen der Materialproben wurden Folienkontaktproben angelegt und nach Anfärbung mit Milchsäureanilinblau lichtmikroskopisch untersucht.

Materialproben – Verdünnungsuntersuchung-Basic

Teile der Materialproben wurden in Verdünnungspuffer mit Tween 80 eingewogen, geschüttelt und in Zehnerschritten verdünnt. Vom Originalansatz und von der 1., 2. und 3. Verdünnungsstufe wurden jeweils 0,1 ml auf je einen der folgenden Nährböden plattiert: DG 18-Agar (mit Chloramphenicol), Malzextrakt-Agar (mit Chloramphenicol) und CASO-Agar (mit Cycloheximid). Die Nährmedien wurden mindestens 7 Tage bei $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$ inkubiert. Mehrmals während der Inkubationszeit wurden Kolonien gezählt. Bei der Endauswertung erfolgte die Zählung und morphologische Differenzierung der Kolonien mit Stereolupe und/oder Mikroskop.

Ergebnisse

Materialproben

Mikroskopie

Probe	Materialart/ Aussehen unter- suchter Anteil	Auswertung				
1 Fremdenzimmer Wandbeklei- dung/Lehmputz 1908-095.001	Lehmputz mit Stroh/ glatte Seite unauffällig; Bruchfläche unauffällig	Untersuchter Bereich: glatte Seite				
		Pilze	Sporen	Träger	Mycel	Sonst.
		Typ Aspergillus/Penicillium ^a	++	-	(+)	
		Cladosporium spp.	++	-	-	
		dunkle Pilze ^a	+	-	-	
		Sedimentationssporen ^b	+			
		Bakterien	Menge	Bewertung * Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar		
		nicht identifizierte Bakterien	++			
		Sonstiges	Menge			
		Milbenkot	+			
		Untersuchter Bereich: Bruchfläche				
		Pilze	Sporen	Träger	Mycel	Sonst.
		Aspergillus sp. (A. restrictus-Komplex)	+	-	(+)	
		Typ Aspergillus/Penicillium ^a	+	-	-	
		Penicillium spp.	+	+	-	
		Sedimentationssporen ^b	+			
		Bakterien	Menge	Bewertung * Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar		
		nicht identifizierte Bakterien	++			
		Sonstiges	Menge			
		Milbenkot	+			

Probe	Materialart/ Aussehen unter- suchter Anteil	Auswertung				
2 Fremdenzimmer Wandbeklei- dung/Lehmputz 1908-095.002	Lehmputz mit Stroh/ glatte Seite unauffällig; Bruchfläche unauffällig	Untersuchter Bereich: glatte Seite				
		Pilze	Sporen	Träger	Mycel	Sonst.
		Typ Acremonium ^a	+	-	(+)	
		Penicillium spp.	+	+	-	
		dunkle Pilze (ein Typ) ^a	+	-	(++)	
		Sedimentationssporen ^b	+			
		Bakterien	Menge	Bewertung * Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar		
		nicht identifizierte Bakterien	++			
		Sonstiges	Menge			
		-	-			
		Untersuchter Bereich: Bruchfläche				
		Pilze	Sporen	Träger	Mycel	Sonst.
		Typ Aspergillus/Penicillium ^a	+	-	-	
		dunkle Pilze ^a	+	-	-	
		Sedimentationssporen ^b	+			
		Bakterien	Menge	Bewertung * Hintergrund/Kontamination nicht abgrenzbar		
		nicht identifizierte Bakterien	+			
		Sonstiges	Menge			
		-	-			

Probe	Materialart/ Aussehen unter- suchter Anteil	Auswertung				
3 Fremdenzimmer Wandbeklei- dung/Lehmputz 1908-095.003	Lehmputz mit Stroh/ glatte Seite unauffällig; Bruchfläche unauffällig	Untersuchter Bereich: glatte Seite				
		Pilze	Sporen	Träger	Mycel	Sonst.
		Aspergillus sp. (A. restrictus-Komplex)	+	-	-	
		Typ Aspergillus/Penicillium ^a	+	-	-	
		Cladosporium spp.	+	-	-	
		Sedimentationssporen ^b	++			
		Bakterien	Menge	Bewertung * Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar		
		nicht identifizierte Bakterien	++			
		Sonstiges	Menge			
		-	-			
		Untersuchter Bereich: Bruchfläche				
		Pilze	Sporen	Träger	Mycel	Sonst.
		Typ Aspergillus/Penicillium ^a	+	-	++	
		Sedimentationssporen ^b	+			
		Bakterien	Menge	Bewertung * Besiedlung		
		nicht identifizierte Bakterien	+			
		Sonstiges	Menge			
		-	-			

- = unauffällig, + = vereinzelt, ++ = mäßig viel, +++ = viel, ++++ = sehr viel, Sonst. = Sonstiges

* bezogen auf die untersuchte Probe (Erläuterungen siehe Anlage)

^a mangels charakteristischer morphologischer Merkmale (z.B. Sporenträger) nicht genauer bestimmbar

^b Sporen, die infolge von Sedimentation von Umgebungssporen (insbesondere Außenluftsporen wie z.B. Basidiosporen, Ascosporen, *Cladosporium*, Typ *Alternaria/Ulocladium*, ggf. auch Mycelbruchstücke) auftreten

¹⁾ Bruchstücke bzw. Fragmente

Bestimmung anzüchtbarer Pilze und Bakterien – Verdünnungsuntersuchung

Probe/Materialart/ verwendeter Anteil	Nähragar/ Temperatur	Auswertung ^a	
		Pilze/Bakterien	KBE/g ^b
1 Fremdenzimmer, Wandbekleidung/ Lehmputz mit Stroh/ Querschnitt 1908-095.001	DG 18/25°C	Aspergillus sp. (A. glaucus-Komplex) Aspergillus sp. (A. restrictus-Komplex) Cladosporium spp.	6,0 x 10 ¹ 5,1 x 10 ² 6,0 x 10 ¹
	Malz/25°C	-	u.N.
	Summe Pilze		6,3 x 10 ²
	CASO/25°C	Bacillus spp.	5,7 x 10 ⁶
	Summe Bakterien		5,7 x 10 ⁶

Nachweisgrenze 3,0 x 10¹ KBE/g

Probe/Materialart/ verwendeter Anteil	Nähragar/ Temperatur	Auswertung ^a	
		Pilze/Bakterien	KBE/g ^b
2 Fremdenzimmer, Wandbekleidung/ Lehmputz mit Stroh/ Querschnitt 1908-095.002	DG 18/25°C	-	u.N.
	Malz/25°C	-	u.N.
	Summe Pilze		u.N.
	CASO/25°C	Bacillus spp. nicht identifizierte Bakterien (keine Actinomyceten)	6,0 x 10 ⁴ 3,6 x 10 ⁶
	Summe Bakterien		3,7 x 10 ⁶

Nachweisgrenze 3,0 x 10¹ KBE/g

Probe/Materialart/ verwendeter Anteil	Nähragar/ Temperatur	Auswertung ^a	
		Pilze/Bakterien	KBE/g ^b
3 Fremdenzimmer, Wandbekleidung/ Lehmputz mit Stroh/ Querschnitt 1908-095.003	DG 18/25°C	-	u.N.
	Malz/25°C	-	u.N.
	Summe Pilze		u.N.
	CASO/25°C	Bacillus spp. nicht identifizierte Bakterien (keine Actinomyceten)	3,0 x 10 ⁶ 1,5 x 10 ⁵
	Summe Bakterien		3,2 x 10 ⁶

Nachweisgrenze 3,0 x 10¹ KBE/g

^a Nach DIN ISO 16000-17 werden die Pilzkonzentrationen auf DG 18-Agar ermittelt. Hydrophile Pilze wie z. B. *Chaetomium* und *Stachybotrys* erreichen in der Regel auf Malz-Agar höhere Konzentrationen und werden deshalb dort angegeben.

^b Berechnet

KBE = Koloniebildende Einheiten

spp. = Plural von sp. (species), d.h. mehrere Arten einer Gattung, die nicht einzeln als Art bestimmt wurden.

u.N. = Unter der Nachweisgrenze

Beurteilung

Nach Angaben des Auftraggebers stammen die untersuchten Materialproben aus einem unter Denkmalschutz stehenden Objekt. Die Wände, von denen die Lehmputzproben entnommen wurden, sind ohne sichtbare Feuchteschäden. Nachdem an einer Probe eine oberflächliche mikrobielle Besiedlung des Materials festgestellt wurde (vgl. Auftrag 1907-332 der Umweltmykologie mit Untersuchungsbericht vom 25.07.2019), soll bei den vorliegenden Proben die mikrobielle Belastung in der Tiefe überprüft werden. Dazu wurde oberflächlich desinfiziert, die oberste Schicht (2 bis 3 mm) abgetragen und das darunter liegende Material analysiert.

Die Materialproben wurden sowohl mittels Mikroskopie als auch mittels Kultivierung untersucht. Zur Bestimmung anzüchtbarer Schimmelpilze und Bakterien wurden die Materialproben im Suspensions-/Verdünnungsverfahren untersucht. Für die Beurteilung der Ergebnisse wird u. a. die materialspezifische, statistische Auswertung von Laborproben herangezogen (Trautmann und Meider, 2018 bzw. Tabelle im Anhang). Allerdings liegen uns für die Probenart „Lehmputz“ nur wenige Proben (26 Proben) vor, sodass die statistische Auswertung sehr unsicher ist und nicht in die Veröffentlichung einbezogen wurde. Das 50. Perzentil - also die Konzentration, ab der mit einer Besiedlung in den Proben zu rechnen ist - liegt für Schimmelpilze bei 3×10^4 KBE/g und Bakterien bei 9×10^5 KBE/g.

Neben den angegebenen statistischen Auswertungen von Routineproben aus dem Labor (s. o.) liegen uns als Orientierungswerte Daten von 4 Lehmputz-Referenzproben, d. h. Proben aus nicht betroffenen Bereichen von Schadensfällen, vor. In diesen Proben waren Schimmelpilze in einer Konzentration von maximal 5×10^4 KBE/g und Bakterien von maximal 1×10^5 KBE/g anzüchtbar, in denen *Bacillus*-Arten mit bis zu 8×10^4 KBE/g enthalten waren.

Nach den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchungen sind die Oberflächen der drei Lehmputzproben gering bis mäßig durch Schimmelpilze und Bakterien belegt. Es wurden überwiegend Sporen, teilweise auch Mycelbruchstücke, festgestellt. Zusammenhängendes Mycel, das eine Besiedlung des Materials zeigt, wurde auf der Bruchfläche von Probe „3“ nachgewiesen. Da die drei vorliegenden Lehmputzproben aus dem inneren Wandaufbau (ohne die obersten 2-3 mm) stammen, ist davon auszugehen, dass es sich bei den nachgewiesenen Pilzen und Bakterien um Reste einer Besiedlung handelt, wobei es sich vermutlich um eine natürliche Grundbelastung des Materials handelt. Neben nicht näher bestimmbar Pilzen wurden Pilze der Gattungen *Acremonium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* und *Penicillium* in unterschiedlicher Menge und Zusammensetzung festgestellt.

In der zugehörigen Kultivierung der Proben sind wenige bzw. keine Pilze, aber hohe Konzentrationen an Bakterien gewachsen. Der Vergleich zwischen Mikroskopie und Kultivierung spricht dafür, dass die in den Proben vorhandenen Schimmelpilze weitestgehend abgestorben sind.

In Probe „1“ fällt sowohl mikroskopisch als auch kultivierungstechnisch der Nachweis von einem Vertreter des *Aspergillus restrictus*-Komplexes, einem Indikator für Feuchteschäden in Innenräumen, auf. Dieser Pilz benötigt für das Wachstum eine nur wenig erhöhte Feuchtigkeit und tritt deshalb bevorzugt bei Kondensationsschäden auf. Die nachgewiesene Menge ist allerdings als gering einzuschätzen. In der Anzüchtung von Bakterien sind ausschließlich *Bacillus*-Arten gewachsen. Diese Gruppe von Bakterien gilt als Hinweis auf ehemalige Feuchtigkeit, da sie bei Trockenheit Sporen bilden, welche sehr lange überdauern können. *Bacillus*-Arten treten typischerweise in Stroh auf und werden deshalb häufig in Lehmputzproben mit Strohannteil nachgewiesen. Die nachgewiesene Konzentration liegt oberhalb von Vergleichswerten (s. o.). Im Gesamtbild sind die Ergebnisse als Hinweise auf eine zwischenzeitlich erhöhte Feuchtigkeit mit mikrobiellem Wachstum im Material zu bewerten.

In Probe „2“ fällt der Nachweis von dem Feuchteindikator *Acremonium* in geringer Menge in der Mikroskopie auf. In der Kultivierung weist diese Probe einen relativ hohen Anteil an nicht genauer differenzierten Bakterien auf. *Acremonium* und Bakterien benötigen in der Regel eine hohe Feuchtigkeit für das Wachstum. Im Gesamtbild sind die Ergebnisse auch für diese Probe als Hinweise auf eine zwischenzeitlich erhöhte Feuchtigkeit mit mikrobiellem Wachstum im Material zu bewerten. Da Bakterien, die keine Sporen bilden, eine kürzere Überlebenszeit haben, als *Bacillus*-Sporen, dürfte die erhöhte Materialfeuchte in einem geringeren zeitlichen Abstand vorhanden gewesen sein.

In der Kultivierung von Probe „3“ wurden ähnlich wie in Probe „1“ dominierend *Bacillus*-Arten festgestellt. Die in der Mikroskopie beobachteten Schimmelpilze waren nicht anzüchtbar und somit vollständig abgestorben.

Zusammenfassend enthalten die Materialproben entsprechend den mikroskopischen Ergebnissen mikrobielle Bestandteile, die im Wesentlichen als Hintergrundwerte für das Material zu werten sind. Der Nachweis von vereinzelt *Aspergillus restrictus*-Komplex (Probe „1“) und vereinzelt Typ *Acremonium* (Probe „2“) ist ein Hinweis auf eine zwischenzeitlich erhöhte Feuchtigkeit. Die Kultivierungen ergeben erhöhte Konzentrationen an Bakterien, die oberhalb von verfügbaren Vergleichswerten liegen (s. o.). Sie sind als weiterer Hinweis auf eine zwischenzeitlich erhöhte Feuchtigkeit zu bewerten.

Falls Mikroorganismen von den betroffenen Wänden an die Raumluft abgegeben werden sollten, kann eine Gesundheitsgefährdung durch allergene und auch durch toxische Wirkungen bei Freisetzung von bestimmten *Acremonium*-, *Aspergillus*- und *Penicillium*-Arten nicht ausgeschlossen werden. Der Grad der Gesundheitsgefährdung hängt unter anderem vom Schadensausmaß bzw. der Konzentration von Sporen und anderen Mikroorganismen-Bestandteilen in der Raum- bzw. Atemluft und von der Aufenthaltsdauer in einem befallenen Raum ab.

Die Menge an Schimmelpilzen der drei Proben liegt für das Material „Lehmputz mit Strohanteil“ im Gesamtbild in einer Größenordnung, die noch als natürliche Belastung des Materials zu bewerten ist. Die Konzentrationen an Bakterien liegen in einer Größenordnung, bei der die Entscheidung über konkrete Maßnahmen erst nach Prüfung aller weiteren relevanten Gegebenheiten vor Ort erfolgen sollte. Dazu ist insbesondere die mögliche Beeinflussung der Raumluft von Wohn- und Arbeitsräumen (vgl. Nutzungsklassen des UBA-Leitfadens) zu berücksichtigen. Eventuell können die Entscheidungskriterien für die Handlungsempfehlungen für Fußböden hilfreich sein, nach denen eine Ausbauempfehlung für Dämmmaterialien, welche im fabrikfrischen Zustand eine sehr geringe natürliche Grundbelastung haben, ab einer Größenordnung von ca. 10^7 KBE/g für Bakterien angegeben wird (vgl. UBA-Leitfaden, Anlage 6).

Eine abschließende Beurteilung ist grundsätzlich und insbesondere auch im Hinblick auf die Einschätzung einer Gesundheitsgefahr und auf die Empfehlung detaillierter Sanierungsmaßnahmen nur im Gesamtzusammenhang (Situation vor Ort, Ausmaß des Befalls etc.) möglich.

signiert
von: Umweltmykologie GmbH
am: 28.08.2019
um: 14:23:30 +02
Dr. Hildegard Teepe

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Quellenangaben

„Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden“, Hrsg. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau, 2017

„Ableitung von Bewertungskategorien für Schimmelpilze und Bakterien in Baumaterialien“ Trautmann, C. und Meider, J. in: Kraus-Johnsen, I. (Hrsg.): Schimmelpilz-Handbuch, Bundesanzeiger-Verlag, 2018

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben bzw. Probenanteile. Probenreste bleiben 3 Monate in Aufbewahrung.

Nur der vollständige Originalbericht mit Unterschrift bzw. digitaler Signatur ist rechtsverbindlich.

Anlage – Bewertungsgrundlagen und Informationen

Konzentrationseinstufung (semiquantitative Auswertung) für die **Mikroskopie** von Klebefilm- bzw. Folienkontaktproben und Materialproben (Quelle: Trautmann, C., Vortrag auf dem 5. Würzburger Schimmelpilzforum, 2015; übernommen in den UBA-Leitfaden, 2017, Anlage 6)

Menge	Pilzmycel ^a /cm ²	Pilzsporen ^b /cm ²	Bakterien/cm ²
+ (vereinzelt)	≤ 50	≤ 150	≤ 1.500
++ (mäßig viel)	> 50 - 300	> 150 - 3.000	> 1.500 - 30.000
+++ (viel)	> 300 - 6.000	> 3.000 - 60.000	> 30.000 - 600.000
++++ (sehr viel)	> 6.000	> 60.000	> 600.000

Die Tabelle bezieht sich auf eine Auswertung von 100 Gesichtsfeldern (entspricht ca. 100 mm²) mit dem 20er-Objektiv (200x) zur Erfassung wie heterogen die Probe belastet ist und einer Detailauswertung mit dem 100er-Objektiv von 200-300 Gesichtsfeldern (entspricht ca. 7-10 mm²).

^a einschließlich Sporenträgern

^b Beim Auftreten von Pilzen mit großen oder schlecht flugfähigen Sporen (z. B. *Stachybotrys*, *Chaetomium*, *Alternaria* oder *Epicoccum*) für die Kategorie „mäßig viel“ und höher nur ein Fünftel der in der Tabelle angegebenen Sporenkonzentrationen ansetzen.

Bewertungshilfe zur Einstufung der Ergebnisse der direkten **Mikroskopie** (semiquantitative Auswertung) von Klebefilm- bzw. Folienkontaktproben und Materialproben (Quelle: Trautmann, C. und Meider, J in: Kraus-Johnsen, I. (Hrsg.): *Schimmelpilz-Handbuch*, Bundesanzeiger-Verlag, Köln, 2018)

Bewertung	Pilzmycel ^a /cm ²	Pilzsporen ^b /cm ²	Bakterien/cm ²
Hintergrund	Myzelbruchstücke	≤ 150	≤ 1.500
Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar	Myzelbruchstücke	> 150 - 3.000	> 1.500 - 30.000
Besiedlung	< 300	> 3.000 - 60.000	> 30.000 - 600.000
starke Besiedlung	> 300	> 60.000	> 600.000

^a einschließlich Sporenträgern

^b Beim Auftreten von Pilzen mit großen Sporen (z.B. *Stachybotrys chartarum*, *Chaetomium*, *Alternaria* oder *Epicoccum*) wird in der Auswertung ab der Kategorie „Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar“ nur ein Fünftel der angegebenen Sporenkonzentrationen angesetzt.

Die nachfolgenden Erläuterungen zur **Bewertung** der Laborergebnisse hinsichtlich einer Besiedlung beziehen sich ausschließlich auf die im Labor untersuchten Proben bzw. Probenanteile. Die Bewertungshilfe ist nicht geeignet, ein Gesundheitsrisiko abzuleiten.

Die Bewertungshilfe darf nicht starr verwendet werden. Vor allem in der Bewertungsstufe „Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar“ ist zusätzlich die Zusammensetzung der Mikroorganismen einzubeziehen. Wenn nur Schimmelpilze oder nur Bakterien eine Bewertungskategorie erreichen, ist diese für die gesamte Probe anzusetzen.

Die aufgeführten Empfehlungen werden ausschließlich von den Laborergebnissen der Probenuntersuchung bezogen auf die Nutzungsklasse II (siehe UBA-Leitfaden, 6.1.2, S. 124) abgeleitet. Die Situation vor Ort kann eine andere Handlungsweise erfordern.

Der UBA-Leitfaden empfiehlt die Ursachen für Schimmelbefall im Innenraum zu ermitteln und abzustellen sowie Schimmelquellen aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nutzungsklassenabhängig zu beseitigen (UBA-Leitfaden, S.111/112 und Anlage 3, S. 155).

Die Notwendigkeit und Dringlichkeit einer Sanierung und die erforderlichen Maßnahmen hängen neben der Art und Häufigkeit der Raumnutzung (Nutzungsklassen) zusätzlich vom Schadensausmaß, von der möglichen Exposition und der Vorbelastung der Raumnutzer und von der Feuchtigkeit im Schadensbereich ab. Bei der Dominanz besonders gesundheitsrelevanter Mikroorganismen (siehe TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“, GMBI 2016, Nr. 29/30 vom 22.7.2016) sollte die Notwendigkeit einer Sanierung ggf. höher eingestuft werden.

Hintergrund: Normalbereich. Je nach Exposition der Oberfläche liegt eine übliche Sporenbeaufschlagung vor. Ein Indiz dafür sind sogenannte Sedimentationssporen (typische Außenluftsporen). Wenn Mycel nachgewiesen wird, dann nur als Bruchstücke.

Bei Fußbodendämmschichten und bei freiliegenden Flächen besteht in der Regel kein Handlungsbedarf.

Kontamination oder Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar: Übergangsbereich. Eine geringe Besiedlung oder eine Kontamination aus benachbarten besiedelten Bereichen kann vorliegen, wenn Sporen von Feuchteindikatoren oder anderen Pilzen, die relativ häufig in Feuchteschäden vorkommen, nachweisbar sind und/oder wenn Actinomyceten bzw. Bakterienaggregate nachweisbar sind (Feuchteindikatoren siehe Tabelle 2, UBA-Leitfaden, S. 22). Wenn Mycel nachgewiesen wird, dann nur als Bruchstücke.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei geringem mikrobiellen Befall, zusätzlich die im Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen können, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig sein.

Besiedlung: Der Nachweis von vereinzelt bis mäßig viel Mycel zeigt eine Besiedlung des Materials.

Bei einem Nachweis von vielen Sporen muss mindestens vereinzelt Mycel vorliegen, um eine Besiedlung des Materials durch Pilze anzuzeigen.

Der Nachweis von vielen Bakterien zeigt eine Besiedlung des Materials.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei geringem mikrobiellen Befall, zusätzlich die im Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen sind, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig.

Starke Besiedlung: Der Nachweis von viel bis sehr viel Mycel zeigt eine starke Besiedlung des Materials.

Bei einem Nachweis von sehr vielen Sporen und dem Nachweis von Mycel liegt eine starke Besiedlung des Materials durch Pilze vor.

Der Nachweis von sehr vielen Bakterien zeigt eine starke Besiedlung des Materials.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei einem eindeutigen mikrobiellen Befall einen Rückbau. Bei geringer Durchlässigkeit des Fußbodens kann alternativ eine Information ausreichen (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen sind, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig.

Bewertungshilfe für **KBE-Konzentrationen** [KBE/g, bei 25 °C Inkubation] und **GZZ-Konzentrationen** [Zellen/g] für Polystyrol (EPS)-, Mineralfaser (KMF)- und Putzproben (Quelle: Trautmann, C. und Meider, J in: Kraus-Johnsen, I. (Hrsg.): Schimmelpilz-Handbuch, Bundesanzeiger-Verlag, Köln, 2018)^a

Bewertungs- kategorie Methode	Hintergrund ^b	Kontamination/ Besiedlung nicht abgrenzbar ^b	Besiedlung ^b	starke Besiedlung ^b
KBE - Pilze	$\leq 5,0 \times 10^3$	$> 5,0 \times 10^3 - 5,0 \times 10^4$	$> 5,0 \times 10^4 - 5,0 \times 10^5$	$> 5,0 \times 10^5$
KBE - Bakterien ^c	$\leq 1,0 \times 10^4$	$> 1,0 \times 10^4 - 5,0 \times 10^5$	$> 5,0 \times 10^5 - 5,0 \times 10^6$	$> 5,0 \times 10^6$
GZZ - Pilze	$\leq 3,0 \times 10^5$	$> 3,0 \times 10^5 - 1,0 \times 10^6$	$> 1,0 \times 10^6 - 1,0 \times 10^7$	$> 1,0 \times 10^7$
GZZ - Bakterien	$\leq 3,0 \times 10^6$	$> 3,0 \times 10^6 - 2,0 \times 10^7$	$> 2,0 \times 10^7 - 2,0 \times 10^8$	$> 2,0 \times 10^8$

^a EPS-, KMF- und Putzproben gehören zu Materialproben mit einer mittleren Nährstoffverfügbarkeit. Ist die Nährstoffverfügbarkeit einer Materialprobe höher (z.B. Holzwerkstoffe, cellulosehaltige Materialien) oder niedriger (z.B. Beton/Estrich), sind die genannten Kategorien nur eingeschränkt gültig (siehe Tabellen zu weiteren Materialien in o.g. Veröffentlichung).

^b Die Konzentration kultivierbarer Mikroorganismen kann durch Einflüsse wie Desinfektions- oder Trocknungsmaßnahmen reduziert sein. Ebenso ist bei abgetrockneten Schäden mit zunehmendem Alter eine verminderte KBE-Konzentration zu erwarten. Dies sollte bei der Beurteilung der Kultivierungsergebnisse berücksichtigt werden. Bei Verdacht auf die genannten Einflüsse sollte zusätzlich eine mikroskopische Untersuchung erfolgen, um Fehlbewertungen auszuschließen.

^c Bewertungen für Bakterien gelten nicht für Mineralfaser-Proben, siehe hierzu Tabelle „Orientierungshilfe für KBE-Konzentrationen [KBE/g] von kultivierbaren Bakterien für häufige Materialtypen“.

Die nachfolgenden Erläuterungen zur **Bewertung** der Laborergebnisse hinsichtlich einer Besiedlung beziehen sich ausschließlich auf die im Labor untersuchten Proben bzw. Probenanteile. Die Bewertungshilfe ist nicht geeignet, ein Gesundheitsrisiko abzuleiten.

Die Bewertungshilfe darf nicht starr verwendet werden. Vor allem in der Bewertungsstufe „Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar“ ist zusätzlich die Zusammensetzung der Mikroorganismen einzubeziehen. Wenn nur Schimmelpilze oder nur Bakterien eine Bewertungskategorie erreichen, ist diese für die gesamte Probe anzusetzen.

Die aufgeführten Empfehlungen werden ausschließlich von den Laborergebnissen der Probenuntersuchung bezogen auf die Nutzungsklasse II (siehe UBA-Leitfaden, 6.1.2, S. 124) abgeleitet. Die Situation vor Ort kann eine andere Handlungsweise erfordern.

Der UBA-Leitfaden empfiehlt die Ursachen für Schimmelbefall im Innenraum zu ermitteln und abzustellen sowie Schimmelquellen aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nutzungsklassenabhängig zu beseitigen (UBA-Leitfaden, S.111/112 und Anlage 3, S. 155).

Die Notwendigkeit und Dringlichkeit einer Sanierung und die erforderlichen Maßnahmen hängen neben der Art und Häufigkeit der Raumnutzung (Nutzungsklassen) zusätzlich vom Schadensausmaß, von der möglichen Exposition und der Vorbelastung der Raumnutzer und von der Feuchtigkeit im Schadensbereich ab. Bei der Dominanz besonders gesundheitsrelevanter Mikroorganismen (siehe TRBA 460 „Einstufung von Pilzen in Risikogruppen“, GMBI 2016, Nr. 29/30 vom 22.7.2016) sollte die Notwendigkeit einer Sanierung ggf. höher eingestuft werden.

Hintergrund: Normalbereich. In der Regel liegt in der Kultur eine Mischpopulation der Pilze vor.

Bei Fußbodendämmschichten und bei freiliegenden Flächen besteht, sofern keine abgestorbene Biomasse vorliegt, in der Regel kein Handlungsbedarf.

Zur Absicherung, dass keine Besiedlung des Materials vorliegt, ist eine mikroskopische Untersuchung empfehlenswert.

Kontamination/Besiedlung nicht abgrenzbar: Übergangsbereich. Pilzkonzentrationen im Größenbereich von 5×10^4 KBE/g sprechen bereits für eine geringe Besiedlung oder für eine Kontamination aus benachbarten besiedelten Bereichen, vor allem, wenn zusätzlich Feuchteindikatoren oder andere Pilze, die relativ häufig in Feuchteschäden vorkommen (z.B. *Fusarium*, *Gliocladium*, *Lecanicillium/Verticillium*, *Phoma*), in der Kultur nachweisbar sind (Feuchteindikatoren siehe Tabelle 2, UBA-Leitfaden, S. 22).

Eine mikroskopische Untersuchung ist empfehlenswert, um eine Besiedlung des Materials erkennen zu können.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei geringem mikrobiellen Befall, zusätzlich die im Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen können, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig sein.

Besiedlung: Die Konzentration kultivierbarer Mikroorganismen spricht für eine Besiedlung des Materials.

Eine mikroskopische Untersuchung ist empfehlenswert, um eine Besiedlung des Materials erkennen zu können.

Bei Fußbodendämmschichten empfiehlt der UBA-Leitfaden bei geringem mikrobiellen Befall, zusätzlich die im Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Bei freiliegenden Oberflächen sind, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig.

Starke Besiedlung: Konzentrationen dieser Größenordnung werden nach unserer Erfahrung nur von stark besiedelten Materialien erreicht.

Nach unseren Erfahrungen ist in Fußbodendämmschichten ab einer Pilzkonzentration von $> 5,0 \times 10^5$ KBE/g und dem zusätzlichen Nachweis von vielen Sporen und vereinzelt oder mehr Mycel in der mikroskopischen Untersuchung ein Rückbau zu empfehlen. Entsprechende Bakterienkonzentrationen liegen um eine Zehnerpotenz höher, bei $> 5,0 \times 10^6$ KBE/g.

Liegen keine mikroskopischen Ergebnisse vor, so sind die im UBA-Leitfaden genannten Kriterien II bis VI zu prüfen, um eine Entscheidung über Erhalt, Rückbau oder alternative Maßnahmen (z.B. vollflächige Abdichtung, Randfugenversiegelung) treffen zu können (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 164-167, S. 178/179).

Der UBA-Leitfaden empfiehlt bei Fußbodendämmschichten mit einem eindeutigen mikrobiellen Befall einen Rückbau. Bei geringer Durchlässigkeit des Fußbodens kann alternativ eine Information ausreichen (Anlage 6 zum UBA-Leitfaden, S. 167, S. 178/179).

Nach Angaben des UBA-Leitfadens ist bei Pilzkonzentrationen $> 10^6$ KBE/g unabhängig von der Mikroskopie von einer eindeutigen Besiedlung des Material auszugehen (UBA-Leitfaden, Tabelle 6.3, S. 176). Für kultivierbare Bakterien liegt die Konzentration um etwa eine Zehnerpotenz höher, bei $> 10^7$ KBE/g.

Bei freiliegenden Oberflächen sind, abhängig vom flächigen Schadensausmaß (UBA-Leitfaden, Tabelle 8, S. 113), fachgerechte Sanierungsmaßnahmen (siehe Abbildung 23, UBA-Leitfaden, S. 129) notwendig.

Orientierungshilfe für **KBE-Konzentrationen** [KBE/g, bei 25 °C Inkubation] von kultivierbaren **Pilzen** für häufige Materialproben, statistische Auswertung sortiert nach dem 95 %-Wert (Quelle: Trautmann, C. und Meider, J. in: Kraus-Johnsen, I. (Hrsg.): Schimmelpilz-Handbuch, Bundesanzeiger-Verlag, Köln, 2018)

KBE-Konzentrationen von Pilzen [KBE/g]					
Materialtyp/ Nährstoffverfügbarkeit	Anzahl Proben ^a	25 % der Proben	50 % der Proben	75 % der Proben	95 % der Proben
Spachtelmasse	g 21	$\leq 3,0 \times 10^1$	$\leq 8,5 \times 10^1$	$\leq 9,0 \times 10^2$	$\leq 9,6 \times 10^4$
Ziegel	g 28	$\leq 1,9 \times 10^3$	$\leq 2,1 \times 10^4$	$\leq 1,1 \times 10^5$	$\leq 1,9 \times 10^5$
Beton/Estrich	g 265	$\leq 0,7 \times 10^1$	$\leq 8,8 \times 10^1$	$\leq 3,3 \times 10^3$	$\leq 2,1 \times 10^5$
Sand	g 28	$\leq 7,9 \times 10^2$	$\leq 1,9 \times 10^4$	$\leq 7,9 \times 10^4$	$\leq 4,3 \times 10^5$
Perlite	g 120	$\leq 3,2 \times 10^2$	$\leq 7,0 \times 10^3$	$\leq 6,9 \times 10^4$	$\leq 8,4 \times 10^5$
Porenbeton	g 39	$\leq 6,0 \times 10^2$	$\leq 4,6 \times 10^3$	$\leq 1,1 \times 10^5$	$\leq 8,5 \times 10^5$
XPS	m 227	$\leq 1,1 \times 10^3$	$\leq 8,0 \times 10^3$	$\leq 5,4 \times 10^4$	$\leq 1,1 \times 10^6$
Schüttung/Schlacke	m 172	$\leq 1,9 \times 10^2$	$\leq 3,9 \times 10^3$	$\leq 1,2 \times 10^5$	$\leq 1,1 \times 10^6$
Heraklith (u.Ä.)	m 32	$\leq 3,8 \times 10^2$	$\leq 7,4 \times 10^3$	$\leq 1,9 \times 10^5$	$\leq 1,5 \times 10^6$
Gipsputz	m 50	$\leq 6,9 \times 10^2$	$\leq 4,6 \times 10^4$	$\leq 2,8 \times 10^5$	$\leq 1,5 \times 10^6$
Putz	m 1.295	$\leq 4,6 \times 10^2$	$\leq 1,8 \times 10^4$	$\leq 2,6 \times 10^5$	$\leq 2,2 \times 10^6$
Gips	m 12	$\leq 3,2 \times 10^3$	$\leq 2,3 \times 10^4$	$\leq 2,1 \times 10^5$	$\leq 2,4 \times 10^6$
EPS	m 7.463	$\leq 5,1 \times 10^3$	$\leq 4,6 \times 10^4$	$\leq 3,0 \times 10^5$	$\leq 2,6 \times 10^6$
PUR	m 310	$\leq 1,3 \times 10^3$	$\leq 1,3 \times 10^4$	$\leq 2,1 \times 10^5$	$\leq 3,2 \times 10^6$
Zelluloseflocken	h 73	$\leq 3,7 \times 10^2$	$\leq 3,8 \times 10^3$	$\leq 3,2 \times 10^5$	$\leq 5,8 \times 10^6$
KMF	m 1.686	$\leq 6,7 \times 10^2$	$\leq 4,6 \times 10^3$	$\leq 1,2 \times 10^5$	$\leq 5,8 \times 10^6$
Schaumfolie	m 205	$\leq 3,8 \times 10^3$	$\leq 5,3 \times 10^4$	$\leq 8,6 \times 10^5$	$\leq 6,7 \times 10^6$
Gipsfaserplatte	m 337	$\leq 2,8 \times 10^2$	$\leq 1,9 \times 10^4$	$\leq 9,0 \times 10^5$	$\leq 7,0 \times 10^6$
Holz	h 135	$\leq 1,8 \times 10^2$	$\leq 6,1 \times 10^3$	$\leq 2,8 \times 10^5$	$\leq 7,1 \times 10^6$
bitumierte Holzfasern	h 29	$\leq 4,4 \times 10^3$	$\leq 4,2 \times 10^6$	$\leq 7,4 \times 10^6$	$\leq 1,1 \times 10^7$
Holzwerkstoffe (OSB u.Ä.)	h 180	$\leq 1,1 \times 10^3$	$\leq 6,4 \times 10^4$	$\leq 1,1 \times 10^6$	$\leq 1,2 \times 10^7$
Farbe	m 110	$\leq 5,5 \times 10^2$	$\leq 6,6 \times 10^4$	$\leq 1,8 \times 10^6$	$\leq 1,9 \times 10^7$
Holzweichfaser	h 51	$\leq 8,7 \times 10^2$	$\leq 7,6 \times 10^4$	$\leq 5,0 \times 10^6$	$\leq 2,3 \times 10^7$
Schaumstoff	m 31	$\leq 2,3 \times 10^3$	$\leq 7,5 \times 10^3$	$\leq 2,3 \times 10^5$	$\leq 2,7 \times 10^7$

EPS = expandiertes Polystyrol, KMF = künstliche Mineralfasern, PUR = Polyurethan-Hartschaum, XPS = Extrudierter Polystyrol-Hartschaum

Angenommene Nährstoffverfügbarkeit des Materialtyps: **g** = gering, **m** = mittel, **h** = hoch

^a Anzahl der in die Analyse einbezogenen Proben aus der Laborroutine der Jahre 2012 bis 2017; je geringer die Anzahl der Proben, desto ungenauer ist das statistische Ergebnis; ab einer Probenanzahl von 250 kann von statistisch zuverlässigen Werten ausgegangen werden.

Orientierungshilfe für **KBE-Konzentrationen** [KBE/g, bei 25 °C Inkubation] von kultivierbaren **Bakterien** für häufige Materialproben, statistische Auswertung sortiert nach dem 95%-Wert (Quelle: Trautmann, C. und Meider, J. in: Kraus-Johnsen, I. (Hrsg.): Schimmelpilz-Handbuch, Bundesanzeiger-Verlag, Köln, 2018)

KBE-Konzentrationen von Bakterien [KBE/g]					
Materialtyp/ Nährstoffverfügbarkeit	Anzahl Proben ^a	25 % der Proben	50 % der Proben	75 % der Proben	95 % der Proben
Spachtelmasse g	21	u.N.	$\leq 2,7 \times 10^2$	$\leq 5,4 \times 10^3$	$\leq 2,2 \times 10^5$
Porenbeton g	39	$\leq 1,7 \times 10^2$	$\leq 9,3 \times 10^4$	$\leq 1,4 \times 10^6$	$\leq 3,1 \times 10^6$
Beton/Estrich g	265	$\leq 2,1 \times 10^1$	$\leq 5,5 \times 10^2$	$\leq 2,1 \times 10^5$	$\leq 6,6 \times 10^6$
Sand g	28	$\leq 1,9 \times 10^4$	$\leq 4,8 \times 10^5$	$\leq 2,1 \times 10^6$	$\leq 6,7 \times 10^6$
Heraklith (u.Ä.) m	32	$\leq 1,8 \times 10^2$	$\leq 6,8 \times 10^3$	$\leq 3,2 \times 10^6$	$\leq 1,2 \times 10^7$
Holz h	135	$\leq 1,0 \times 10^2$	$\leq 1,3 \times 10^3$	$\leq 9,0 \times 10^5$	$\leq 1,4 \times 10^7$
Schüttung/Schlacke m	172	$\leq 8,0 \times 10^3$	$\leq 3,4 \times 10^5$	$\leq 3,3 \times 10^6$	$\leq 1,5 \times 10^7$
Putz m	1.295	$\leq 5,8 \times 10^2$	$\leq 1,5 \times 10^5$	$\leq 2,4 \times 10^6$	$\leq 1,8 \times 10^7$
Ziegel g	28	$\leq 5,6 \times 10^5$	$\leq 2,6 \times 10^6$	$\leq 7,0 \times 10^6$	$\leq 1,9 \times 10^7$
Gips m	12	$\leq 2,2 \times 10^3$	$\leq 1,4 \times 10^5$	$\leq 4,1 \times 10^6$	$\leq 2,2 \times 10^7$
XPS m	227	$\leq 5,2 \times 10^3$	$\leq 9,6 \times 10^4$	$\leq 2,4 \times 10^6$	$\leq 2,5 \times 10^7$
Gipsputz m	50	$\leq 1,6 \times 10^3$	$\leq 2,6 \times 10^5$	$\leq 7,6 \times 10^6$	$\leq 2,9 \times 10^7$
Perlite g	120	$\leq 1,9 \times 10^3$	$\leq 2,7 \times 10^5$	$\leq 2,8 \times 10^6$	$\leq 3,1 \times 10^7$
Gipsfaserplatte m	337	$\leq 5,5 \times 10^3$	$\leq 5,6 \times 10^5$	$\leq 3,9 \times 10^6$	$\leq 3,1 \times 10^7$
KMF m	1.686	$\leq 4,6 \times 10^2$	$\leq 3,8 \times 10^3$	$\leq 1,5 \times 10^5$	$\leq 3,3 \times 10^7$
Schaumfolie m	205	$\leq 1,9 \times 10^3$	$\leq 1,0 \times 10^5$	$\leq 4,6 \times 10^6$	$\leq 3,8 \times 10^7$
Holzwerkstoffe (OSB u.Ä.) h	180	$\leq 5,8 \times 10^1$	$\leq 4,0 \times 10^2$	$\leq 3,0 \times 10^6$	$\leq 4,1 \times 10^7$
PUR m	310	$\leq 7,7 \times 10^3$	$\leq 2,1 \times 10^5$	$\leq 4,4 \times 10^6$	$\leq 4,8 \times 10^7$
Zelluloseflocken h	73	$\leq 3,7 \times 10^3$	$\leq 3,3 \times 10^4$	$\leq 9,6 \times 10^5$	$\leq 4,9 \times 10^7$
EPS m	7.463	$\leq 7,5 \times 10^3$	$\leq 3,9 \times 10^5$	$\leq 6,4 \times 10^6$	$\leq 5,7 \times 10^7$
Farbe m	110	u.N.	$\leq 5,5 \times 10^3$	$\leq 4,4 \times 10^6$	$\leq 6,1 \times 10^7$
Holzweichfaser h	51	$\leq 3,3 \times 10^3$	$\leq 7,6 \times 10^5$	$\leq 6,1 \times 10^6$	$\leq 6,3 \times 10^7$
bitumierte Holzfasern h	29	$\leq 5,4 \times 10^5$	$\leq 4,7 \times 10^6$	$\leq 3,4 \times 10^7$	$\leq 7,1 \times 10^7$
Schaumstoff m	31	$\leq 2,1 \times 10^4$	$\leq 4,8 \times 10^5$	$\leq 9,9 \times 10^6$	$\leq 7,6 \times 10^7$

EPS = expandiertes Polystyrol, KMF = künstliche Mineralfasern, PUR = Polyurethan-Hartschaum, XPS = Extrudierter Polystyrol-Hartschaum; u.N. = unter der Nachweisgrenze

Angenommene Nährstoffverfügbarkeit des Materialtyps: **g** = gering, **m** = mittel, **h** = hoch

^a Anzahl der in die Analyse einbezogenen Proben aus der Laborroutine der Jahre 2012 bis 2017; je geringer die Anzahl der Proben, desto ungenauer ist das statistische Ergebnis; ab einer Probenanzahl von 250 kann von statistisch zuverlässigen Werten ausgegangen werden.

Schimmelpilze mit hoher Indikation für Feuchteschäden (Feuchteindikatoren)
(Quelle: UBA-Leitfaden, 2017)

Feuchteindikatoren	
<i>Acremonium</i> spp.	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>
<i>Aspergillus penicillioides</i>	<i>Scopulariopsis fusca</i>
<i>Aspergillus restrictus</i> *	<i>Scopulariopsis brumptii</i>
<i>Aspergillus versicolor</i> *	<i>Scopulariopsis chartarum</i>
<i>Chaetomium</i> spp.	<i>Stachybotrys chartarum</i>
<i>Phialophora</i> spp.	<i>Tritirachium (Engyodontium) album</i>
<i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Trichoderma</i> spp.
<i>Penicillium brevicompactum</i>	

* Aufgrund aktueller Forschungsergebnisse werden einige Pilze zu Gruppen, zu so genannten „Komplexen“ (z.B. *Aspergillus versicolor*-Komplex) zusammengefasst (siehe UBA-Leitfaden, S. 154), andere Pilze haben veränderte Namen. Um die Umstellung zu erleichtern und um die Vergleichbarkeit mit dem aktuellen UBA-Leitfaden zu erhalten, werden von der Umweltmykologie GmbH als Übergang in den nächsten Jahren neue Namen in Klammern den alten Namen beigegefügt.

*) Gasthof zum Ochsen - Gaststätte
Marktplatz 3
67105 Schifferstadt

Vorbereitungsarbeiten:

- 1.) Desinfektion der Probenahme fläche
- 2.) Entfernung (Abschabung) von ca. 2-3mm
- 3.) Probenahme

Blatt-Nr. 1

Probenahme-Protokoll Schimmelpilzuntersuchung

Auftraggeber:	Stadtverwaltung Schifferstadt		
	Fachbereich 2, Bauen u. Umwelt, Marktplatz 2		
Objekt:	*) 67105 Schifferstadt		
Datum der PN:	01.08.2019		
Probenehmer:	Lothar Rösch		

Probe Nr.:	1	Entnahmeort / Raum:	Fremdenzimmer (s. Plan)
Probenart:	Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐	Materialprobe ☒	Klebefilm ☐
Entnahmestelle:	Wandverkleidung / Lehmputz (s. Vorbereitungsarbeiten)		
Raumklima:	Temperatur: 22,4 °C	Luftfeuchte: 51,2 % rel. F.	Oberflächentemp.: 21,3 °C
Bemerkung:	kein Geruch / keine Feuchtigkeit / keine optischen Auffälligkeiten		

Probe Nr.:	2	Entnahmeort / Raum:	Fremdenzimmer (s. Plan)
Probenart:	Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐	Materialprobe ☒	Klebefilm ☐
Entnahmestelle:	Wandverkleidung / Lehmputz (s. Vorbereitungsarbeiten)		
Raumklima:	Temperatur: 22,5 °C	Luftfeuchte: 51,1 % rel. F.	Oberflächentemp.: 21,3 °C
Bemerkung:	kein Geruch / keine Feuchtigkeit / keine optischen Auffälligkeiten		

Probe Nr.:	3	Entnahmeort / Raum:	Fremdenzimmer (s. Plan)
Probenart:	Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐	Materialprobe ☒	Klebefilm ☐
Entnahmestelle:	Wandverkleidung / Lehmputz (s. Vorbereitungsarbeiten)		
Raumklima:	Temperatur: 22,4 °C	Luftfeuchte: 51,2 % rel. F.	Oberflächentemp.: 21,2 °C
Bemerkung:	kein Geruch / keine Feuchtigkeit / keine optischen Auffälligkeiten		

Probe Nr.:		Entnahmeort / Raum:	
Probenart:	Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐	Materialprobe ☐	Klebefilm ☐
Entnahmestelle:			
Raumklima:	Temperatur: °C	Luftfeuchte: % rel. F.	Oberflächentemp.: °C
Bemerkung:			

Probe Nr.:		Entnahmeort / Raum:	
Probenart:	Abklatschprobe (DG18/MEA/Caso/VRBD) ☐	Materialprobe ☐	Klebefilm ☐
Entnahmestelle:			
Raumklima:	Temperatur: °C	Luftfeuchte: % rel. F.	Oberflächentemp.: °C
Bemerkung:			

Ort, Datum:

Schifferstadt

den 01.08.2019

Unterschrift:

für Rückfragen (0171) 320 12 90

Proben bitte mikroskopisch untersuchen + Suspensionsverfahren

Vorgehensweise mit Fr. Dr. Teepe als Experten
Anmerkung: die mikroskop. und u.v. anderen Nachweise



ANLAGE 6

ASBEST

Verdachtsprobe

BEST

ASBEST

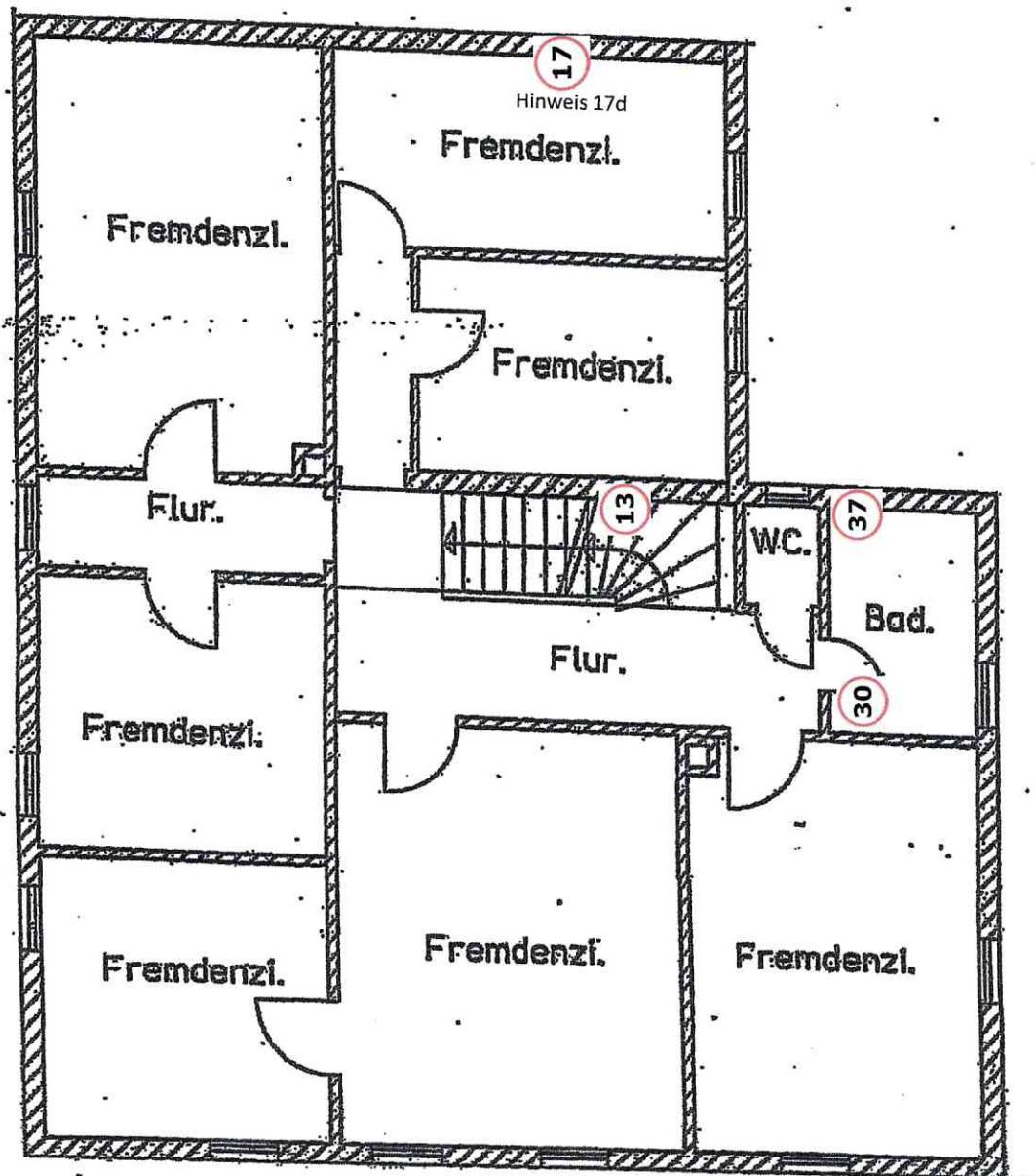
SV – Büro L. Rösch

A circular library stamp from the Universitäts- und Landesbibliothek Bonn. The outer ring contains the text "Universitäts- und Landesbibliothek Bonn". Inside the circle, there are several lines of text: "Vom 10. April 1968", "Bibl. Luther-Archiv", "Kunsthalle", "Abteilung für", "Ausgaben von", "Handschriften", "und Druckwerken", "aus dem", "Besitz der", "Landesbibliothek", "Bonn". There is also a handwritten date "10. April 1968" at the bottom right.

OG – LAGEPLAN MATERIALPROBEN

ASBEST

zum Sachverständigengutachten Gasthof Ochse - Gaststätte • Schifferstadt
- Schadstoffuntersuchungen -



Verdachtsprobe	bestätigter Verdacht Materialprobe
○ ASBEST	● ASBEST

SV – Büro L. Rösch

Handwritten signature and circular stamp:
 • Sachverständiger •
 • für die Bereiche •
 • und Bauteile •
 • für •
 • Abnahme von Abstrichen •
 • und Überprüfen von •
 • Abstrichen •
 • nach •
 • der •
 • DIN 10001 •
 • Dr. L. Rösch •
 • Schifferstadt •

ANLAGE 7

HSM

zum Sachverständigengutachten Gasthof Ochse - Gaststätte • Schifferstadt
- Schadstoffuntersuchungen -



HSM

HSM



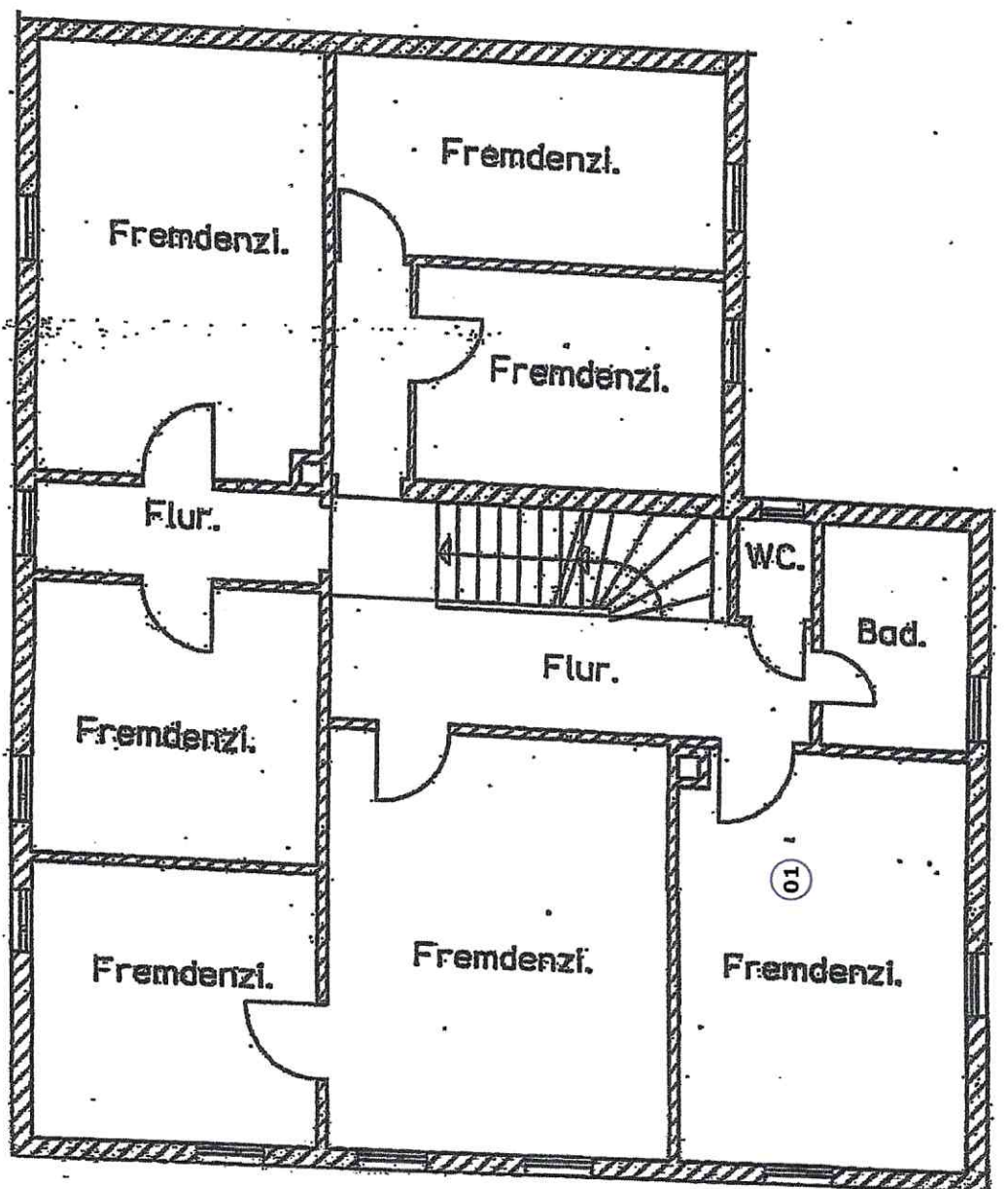
SV – Büro L. Rösch

ANLAGE 8

OG – LAGEPLAN MATERIALPROBE

PAK

zum Sachverständigengutachten Gasthof Ochse - Gaststätte • Schifferstadt
- Schadstoffuntersuchungen -



bestätigter Verdacht
Materialprobe - PAK

○ Bitumenprodukt

bestätigter Verdacht
Materialprobe - PAK

● Teerprodukt

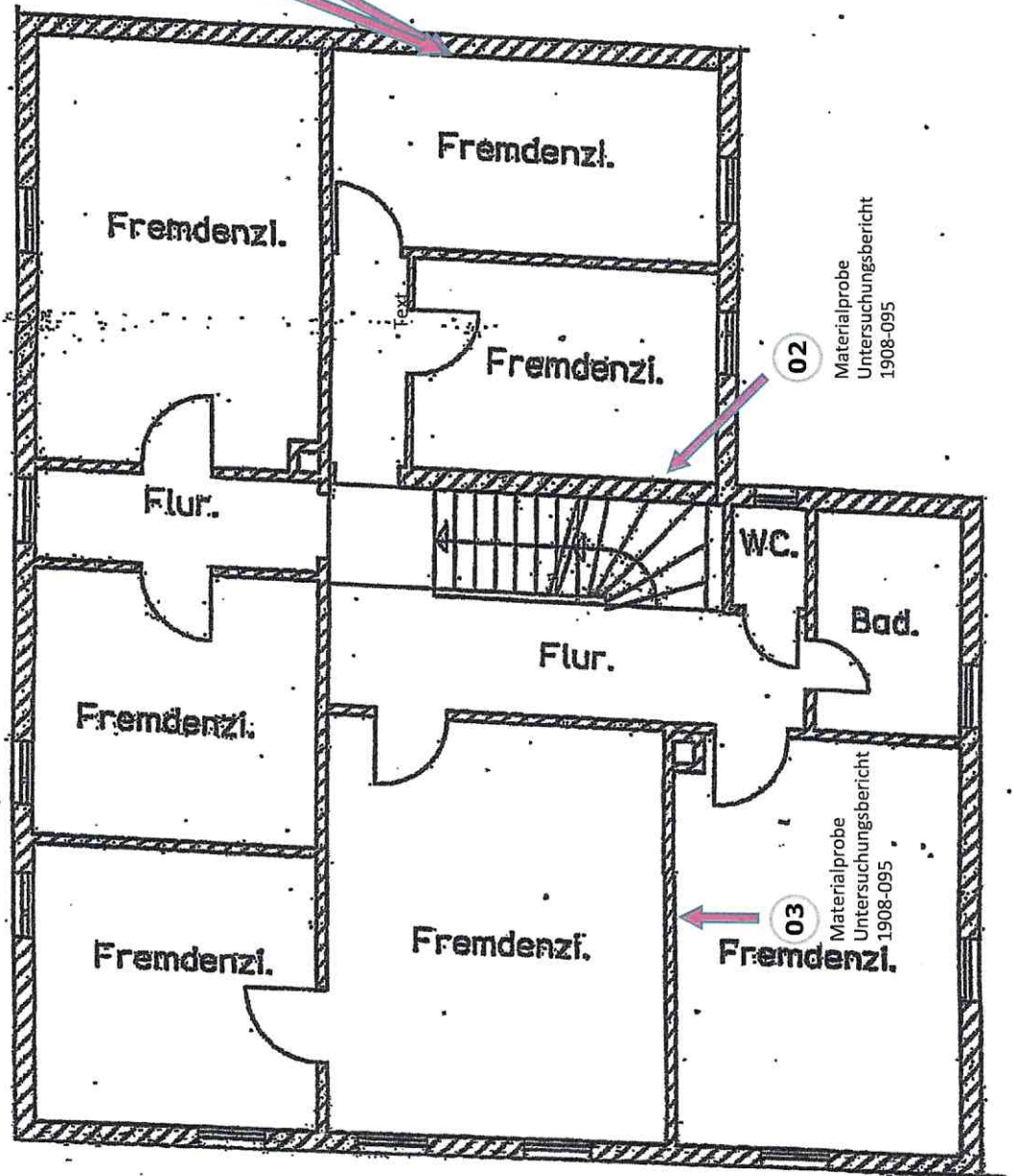
SV - Büro L. Rösch

ANLAGE 9

OG – LAGEPLAN MATERIALPROBE

SCHIMMEL

zum Sachverständigengutachten Gasthof Ochse - Gaststätte • Schifferstadt
- Schadstoffuntersuchungen -



Verdachtsprobe	SCHIMMEL	bestätigter Verdacht Materialprobe	SCHIMMEL
----------------	----------	---------------------------------------	----------

SV - Büro L. Rösch

Dr. phil.-Ing. Dipl.-Ing. L. Rösch
für die mikrobiologische Untersuchung und Identifizierung von Schadstoffen und Übertragung von Keimen in die Luft